

Arvind Gupta

**TOYS FROM TRASH**



Arvind Gupta

# TOYS FROM TRASH

**Giocare con la scienza rispettando il Pianeta**

Learning Science while respecting the Planet

"Ho scoperto l'attività di Arvind Gupta ricercando pratiche di educazione che stessero trasformando la società. (...) Vidi la conference di Gupta su TED e fui molto colpito dalla semplicità con cui si poteva divulgare la scienza con dei materiali poveri o di riuso. Fare esperienze scientifiche poteva essere divertente, e non solo per i bambini!"

"I discovered Arvind Gupta's activities looking for innovative educational experiences and open-minded progressive practices. (...) Gupta's conference on TED struck me: he was able to explain science principles using the most common or recycled materials. Adults and kids could completely understand his experiences, and even have fun!"

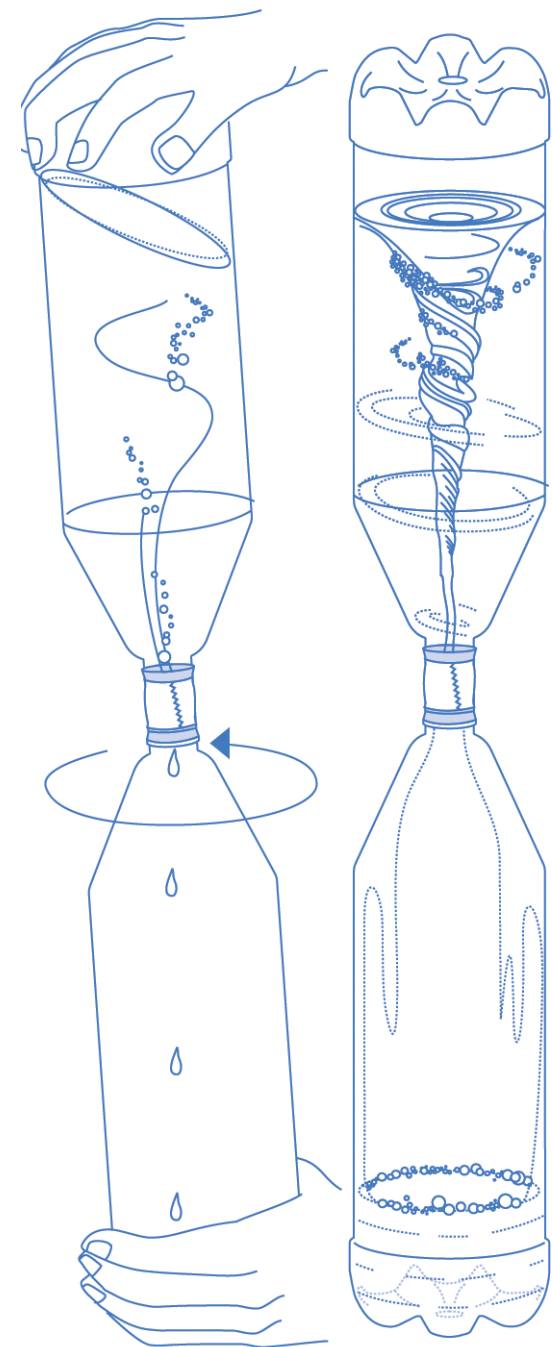
Ruggero Poi

Arvind Gupta Lavora al Centro Scientifico dei Bambini a Pune, India, presso lo IUCAA. Rivolgendosi soprattutto a ragazzi non scolarizzati, si dedica alla divulgazione della scienza attraverso il gioco e l'uso di materiali di recupero. Nel corso della sua lunga attività scrive 15 libri di giochi scientifici che sono stati tradotti in molte lingue.

Arvind Gupta He works at the IUCAA Kids Science Center (Pune, India). With a special attention for children who cannot attend classes, he dedicate himself to the divulgation of science through the means of the game with recycled materials.

He wrote 15 books, which have been translated in many languages.

[www.arvindguptatoys.com](http://www.arvindguptatoys.com)



A cura di Ruggero Poi e Elisa Zambelli

FMI editore

Arvind Gupta

# Toys from trash

Giocare con la scienza rispettando il Pianeta

Learning Science while respecting the Planet

A cura di Ruggero Poi e Elisa Zambelli

FMI editore

Progetto grafico e impaginazione: Elisa Zambelli

Coordinamento redazionale: Ruggero Poi

Illustrazioni: Reshma Barve, Chinmayee Samant

Font: Gramma di Riccardo Olocco • [www.riccardolocco.com](http://www.riccardolocco.com)

Stampa: AGAT • Torino

© all rights reserved FMI editore • 2014

[www.fondazionemontessori.it](http://www.fondazionemontessori.it)

[info@fondazionemontessori.it](mailto:info@fondazionemontessori.it)

Ho scoperto l'attività di Arvind Gupta ricercando pratiche di educazione che stessero trasformando la società. Era il 2011 e lavoravo a un progetto per la biennale d'arte urbana di Bordeaux.

Vidi la conference di Gupta su TED e fui molto colpito dalla semplicità con cui si poteva divulgare la scienza con dei materiali poveri o di riuso. Fare esperienze scientifiche poteva essere divertente, e non solo per i bambini!

Così approfondii la conoscenza di Toys from Trash. In quel lavoro ritrovavo lo spirito di esperienza attiva, di autonomia, di scoperta che anima il metodo Montessori, e soprattutto l'assunto che da bambini siamo tutti scienziati interessati a comprendere il funzionamento del mondo e dell'universo.

Questo libro esce in Italia per la prima volta e si rivolge a chi vuole trascorrere del tempo usando la testa e le mani. Non importa l'età, quel che conta è non aver perso lo stupore che ci anima da bambini quando giochiamo.

Giocare è "roba seria".

Un'ambizione ulteriore muove la pubblicazione di questo volume: essere d'aiuto a tutte le maestre e i maestri che, in aula o fuori dall'aula, vogliono fare vivere esperienze scientifiche divertenti ai bambini e ai ragazzi, indirizzati forse troppo presto al mondo digitale.

Qui potrete trovare consigli su come costruire giocattoli ispirati alla matematica, alla fisica, alla biologia o di stimolo al riuso dei materiali. Brevi testi accompagnano le istruzioni: sono spunti per ulteriori approfondimenti circa la scienza e l'ecologia.

Che il gioco abbia inizio!

Ruggero Poi

I discovered Arvind Gupta's activities looking for innovative educational experiences and open-minded progressive practices. It was 2011, I was working for Bordeaux biennial urban art fair.

Gupta's conference on TED struck me: he was able to explain science principles using the most common or recycled materials. Adults and kids could completely understand his experiences, and even have fun!

I later discovered his work Toys from Trash. In that approach I could find the spirit of active experience, of autonomy, of discover, which also animates Montessori method. I could find the beautiful belief that kids are scientists: deeply interested in comprehending world and universe functioning laws.

This book is published in Italy for the first time and is directed to who believes that head and hands should work together. Age does not matter. But the wonder is needed, that would light us up when we were kids.

Playing is serious business.

A further desire lays behind the publication of this book: being a precious tool for teachers, who want to offer science as a fun and real experience (not digital, for once) to girls and boys, in and outside school walls.

Here you'll find advices on how to build toys on Maths, Physics and Biology principles, or on inspiring ways to reuse, what hurriedly was considered to be trash.

Short texts follow the instructions: a thematic, linguistic and precious tool to deepen up issues on science and ecology.

Let's play!

Ruggero Poi

# Intervista a Arvind Gupta

## 1. Com'è stata la tua infanzia e come ha influenzato la tua visione del mondo?

I miei genitori non sono mai andati a scuola. I fratelli di mia madre invece hanno frequentato scuole molto buone: uno ha fatto ingegneria in Svizzera negli anni Cinquanta, l'altro, studente alla Fondazione Rockefeller si è affermato come ginecologo.

Nelle famiglie conservatrici, le ragazze non venivano mandate a scuola; ma mia madre conosce il valore dell'educazione, e ha mandato tutti i suoi quattro figli e figlie al convento di Bareilly (UP), la miglior scuola nella mia piccola città d'origine in India. Il convento era gestito dalle Sorelle della Carità, e Madre Calaco, la madre superiora, era italiana. Dal momento che i miei genitori non sono mai andati a scuola, non si sono mai imposti ai loro figli: nessun aiuto per finire i compiti e nessuna pressione per fare bene gli esami. Ci lasciavano giocare in strada con i vicini.

Ho avuto il privilegio di poter studiare in uno dei migliori istituti in India a spese dello stato. Così ho deciso presto che volevo fare qualcosa di importante, che potesse aiutare bambini e insegnanti di tutto il mondo.

## 2. In che modo la globalizzazione condiziona i processi educativi? Si può parlare di metodi didattici universali?

La maggior parte dei pedagogisti ancora pensa che la lingua madre del bambino sia il mezzo migliore per studiare a scuola. Sfortunatamente la globalizzazione ha rebaltato questo assunto. Molte persone in India, specialmente quelle appartenenti a ceti sociali poveri che mandano i loro figli a frequentare la scuola media in inglese, considerano questa lingua come la lingua delle opportunità. Il risultato è che i ragazzi non eccellono né nella loro lingua madre, né in inglese.

Ci sono allora sicuramente certe teorie pedagogiche bambino-centriche che possono essere considerate universali, ma il contesto culturale di ogni paese è ugualmente importante.

## 3. Perché è importante lo sviluppo della visione scientifica?

Non possiamo negare i benefici della scienza e della tecnica. Negli anni Sessanta l'India fu colpita da gravi carestie; siamo stati in grado di sopravvivere grazie alle importazioni di grano dall'America. Ora la coltivazione di varietà ibride di cereali e l'uso di fertilizzanti ci permette di essere praticamente autosufficienti. L'India ha un'enorme popolazione, seconda nel mondo solo a quella

# Interview to Arvind Gupta

## 1. How was your childhood and how did it influence your vision of the world?

My parents never went to school. My mother's brothers went to very good schools. One did his engineering from Switzerland in the 1950's; the other was a very distinguished gynecologist – a Rockefeller Scholar. But being a conservative family girls were not sent to school. But my mother knew the value of education. So, she sent all my four brothers and sisters to the best convent school in my small hometown of Bareilly (UP) in India. This convent was run by the Sisters of Charity where the Mother Superior – her name was Mother Calaco from Italy.

As my parents had never been to school they never imposed themselves on their children. No coaxing to finish the homework or pressures to do well in the exams. They let us be – play out in the streets with other neighbors.

I was privileged to study in one of the best institutes in India at state expense. So, I decided early that I will do something meaningful which will help children and teachers across the world.

## 2. How does globalization condition educational processes? Can we talk about universal methods and didactics?

Most pedagogues still consider the child's mother tongue to be the best medium to study in schools. Unfortunately, globalization has turned it inside-out. Most people in India, especially the poor wish to send their kids to English medium schools as English is considered the language of opportunity. The result is that children excel neither in their mother tongue nor in English. There are certain "child-centric" pedagogies which can be considered universal, but the cultural context of every country is equally important.

## 3. Why developing a scientific vision is important?

We cannot deny the benefits of Science & Technology. In the 1960's India was severe shortages of food and we were able to stave starvation because of imported American wheat. But then adopting hybrid varieties and fertilizers has today made us almost self-sufficient in food. India has a huge population – second that to China. We need to leverage S&T to leap-frog from being a backward country into a developed nation. Our leaders especially our first Prime Minister Mr. Jawaharlal Nehru laid a great deal of emphasis on developing "scientific temper". In a conservative,

cinese. Abbiamo bisogno di alzare le nostre competenze tecnico-scientifiche così da poter passare dallo stato di un paese in via di sviluppo a quello di una nazione pienamente sviluppata.

I nostri leader, specialmente il primo ministro Mr. Jawaharlal Nehru, pongono sempre grande enfasi sull'adozione di un "temperamento scientifico".

In una società conservatrice e tradizionale, l'attitudine a mettere in discussione è importante, così come a essere scettici, a testare le idee di fronte alla realtà prima di accettarle.

I benefici della medicina moderna hanno praticamente raddoppiato la longevità. Fortunatamente il sistema democratico indiano ha aiutato a sviluppare un'attitudine scientifica.

Questa permette di mettere tutto in discussione, dalle decisioni dei leader politici ai dogmi religiosi tradizionali.

#### **4. Perché il gioco è un buon mezzo per sviluppare la visione scientifica?**

Giocare è un affare molto serio, dice Eric Ericson, il famoso psichiatra. I bambini imparano al meglio durante il gioco, quando le cose non vengono imposte e quando le scoprono da soli. Tutta la vita è un gioco. Giocare fa felici le persone, e le persone felici solitamente non vogliono nuocere o uccidere gli altri. Spesso le persone alle quali non è stato lasciato il tempo per giocare e che hanno così vissuto una fanciullezza triste, diventano adulti che fanno la guerra. Un'infanzia felice dà al bambino il serbatoio spirituale ed emotivo per fronteggiare i su e giù della vita adulta.

Sono stato fortunato e ho uno dei lavori più invidiabili sulla terra: gioco tutto il giorno, e alla fine ho anche un salario che mi fa sopravvivere. Mi sento molto fortunato. Progetto giocattoli dai materiali di scarto, così che i bambini più disagiati ne possano beneficiare. Solo quando tutti i bambini del mondo saranno felici, ci potrà essere pace sul pianeta Terra.

#### **5. Raccontaci un episodio legato al tuo lavoro che ha trasformato il tuo punto di vista.**

Dopo aver finito il mio studio in ingegneria nel 1975, ho trovato lavoro in un'impresa che faceva camion. Dopo due anni ho realizzato che non ero nato per fare camion, mi sono preso un anno di studio e ho lavorato in un progetto scientifico in un villaggio. L'obiettivo era revitalizzare la scienza nella scuola primaria, lo studio della quale era basato sulla ripetizione mnemonica, introducendo attività creative nel programma scolastico.

Lì mi sono iniziato ad interessare seriamente al gioco e ai giocattoli, molti dei quali hanno un qualche principio scientifico alla base. I bambini possono usare le mani e possono giocare con questi oggetti, capendo intuitivamente i concetti scientifici che li governano. Sono coinvolti testa, mani e cuore. I bambini imparano tantissimo facendo le cose, smontandone le parti e costruendole di nuovo.

#### **6. Come hai conosciuto il pensiero di Maria Montessori? Cosa ti colpisce di più, e cosa ritieni ancora valido al giorno d'oggi?**

Ho scoperto le teorie educative di Montessori attraverso l'autore indiano Gijubhai Badheka, un avvocato che, avuto un figlio, decide di farlo crescere nel metodo Montessori e svolge uno studio molto approfondito sul metodo. Ha creato e gestito una scuola Montessori per oltre vent'anni a Bhavnagar, Gujarat, India. Inizialmente importò un set di materiali Montessori, che più tardi adattò alle condizioni indiane. Gijubhai era un originale. La sua genialità è stata assorbire le idee scientifiche della Montessori sulla pedagogia, e adattare molto creativamente al ricco tessuto culturale dell'India. In quel senso Gijubhai era un genio. Ha scritto un libro dal titolo Divaswapna (Sogno a occhi aperti) che è diventato un classico della letteratura indiana sull'educazione ed è

traditional society it is very important to inculcate a questioning attitude, to be skeptical, to test out things against reality before accepting them. The benefits of modern medicine have almost doubled longevity. Fortunately, the democratic system in India has helped develop a scientific attitude – where people can question everything – from the statements of political leaders to traditional religious dogmas.

#### **4. Why game is a good means for it?**

"Play is very serious business," said Eric Ericson – the famous psychiatrist. Children learn best during play – when things are not imposed on them and where they discover things on their own. All life is play. Play makes people happy – and happy people seldom wish to harm or kill others. Often people who are deprived of play – who have led sad childhoods make war as adults.

A happy childhood gives a child a spiritual reservoir to negotiate the ups and down of life in adult life.

I have been blessed with the most enviable job on earth. I get to play the whole day with toys and at the end I also get a survival wage. I feel I am very lucky. I also design toys using trash, so that the poorest children in the world can benefit from them. For only when the children of the whole world are happy will there be peace on earth.

#### **5. Can you tell us something that happened to you linked with your work (an episode or such), that transformed your point of view?**

After finishing my engineering in 1975 I got a job with a factory making trucks. After two years of training I realized that I was not born to make trucks.

I took a study leave for a year to work with a village science programme.

The aim was to revitalize primary science which was based on "rote" learning by introducing creative activities in the curriculum. That's when I seriously became interested in toys – most of which are based on some "scientific" principle. Children can make and play with these toys and intuitively understand the underlying science concepts. The head, the hands and the heart are all integrated. Children learn a great deal by making things, breaking things – pulling things apart, putting them back.

#### **6. How did you come across with Maria Montessori's thought? What affects you the most? What do you find still valid in the present age?**

I came through the educational thoughts of Montessori through the Indian author Gijubhai Badheka. He was a lawyer by profession but then a son was born to him. To bring up his son he did a deep study of Montessori and ran a school for over 20 years in Bhavnagar, Gujarat, India. Initially he imported one set of Montessori teaching aids, but later adapted them to Indian conditions. Gijubhai was an original. His genius lay in imbibing Montessori's scientific ideas on pedagogy and adapting them very creatively to the rich cultural tapestry of India. In that sense Gijubhai was a genius. Gijubhai wrote a book called Divaswapna (meaning Daydreaming) which has become a classic text in education in India and has been translated in over 13 Indian languages.

Montessori's method was revolutionary for its times – almost a century back. There are purists who stick to it in its pristine form – and that does not good at all. Montessori's ways have been imbibed and enriched by many, they have adapted by many to suit local specific conditions. She was the first pedagogue who put the child in the "center" of things. She said the child has "sensitive" periods and learns a great deal through activities.



stato tradotto in oltre tredici lingue indiane.

Il metodo Montessori è stato, a suo tempo, rivoluzionario. Era quasi un secolo fa. Ci sono dei puristi che vi si attengono nelle sue forme più intatte, e questo non va bene.

Le idee montessoriane sono state assorbite e arricchite da molti; sono state adattate a specifici contesti locali. Lei è stata la prima pedagoga che ha messo il bambino al centro delle cose. Lei sosteneva che il bambino vive i periodi sensitivi e impara molto attraverso l'attività.

Molta della pedagogia moderna è costruita sull'eredità delle idee montessoriane.

Poi ho letto numerosi libri della Montessori, editi da Kalashetra, Madras (ora Chennai).

Montessori ha progettato tantissimi materiali per imparare, come gli incastri: un blocco di legno con degli intagli per posizionare il cerchio, il triangolo eccetra. Il bambino deve inserire figure tridimensionali negli intagli: una palla nel buco circolare, un prisma in quello triangolare. La Montessori dimostrò anche la profondità di concentrazione dei bambini, ad esempio di una bambina di quattro anni che impressionò molto un prete con il suo lavoro: giocava con il materiale degli incastri ed era completamente assorta nel cercare di capire quale figura andasse in quale intaglio. Il prete, uomo molto gentile, aveva portato una scatola di biscotti per i bambini e li diede a tutti i presenti. Quando venne il turno di darne uno alla bambina, lei prese il biscotto (che era tondo) e lo infilò nell'intaglio circolare del materiale.

La Montessori ci insegnò inoltre che i bambini non imparano se "corrotti" da voti, gradi, stelline. I bambini sono grandi studiosi, perché sono nuovi nel mondo e vogliono capire come il mondo funziona e questa è la grande motivazione del loro apprendimento.

### **7. Le mail che ci hai scritto terminano spesso con "pace e amore", un saluto con un potere fortemente positivo. La nonviolenza è stata un tema molto caro anche per Maria Montessori. Che prospettive ha il pacifismo oggi?**

Sì, Maria Montessori è stata esiliata in India per qualche anno durante la guerra: non le hanno fatto prendere una barca per tornare. Deve aver vissuto il rancore per il conflitto in tutta la sua intensità. L'India è la patria di due grandi apostoli della pace: Buddha e Mahatma Gandhi. I problemi del mondo non verranno risolti attraverso la guerra, ma attraverso la condivisione e la compassione.

Aldilà di tutte le armi e le tecnologie, l'America non ha potuto prevenire l'attacco terroristico dell'Undici Settembre. Con milioni di bambini in tutto il mondo che hanno fame e non vanno a scuola non ci sarà pace nel mondo. Invece di costruire missili sempre più potenti, i governi dovrebbero investire sull'educazione, sulla salute e sulla casa per i più poveri. La guerra non è una soluzione, solo la negoziazione e il dialogo possono portare pace nel mondo.

### **8. Come vedi l'umanità nei prossimi quindici anni?**

Non rimarrà un mondo monopolizzato: la supremazia ed egemonia americana è già stata messa in discussione dalla Cina, dagli stati dell'America Latina e dall'Unione Europea. La Cina fa vedere i suoi muscoli in modo espansionistico: minacciando i suoi vicini. Ma in qualche anno la sua dittatura di partito potrebbe lasciare spazio a istituzioni più democratiche.

Dopo la Seconda guerra mondiale, non siamo ancora ricaduti in un conflitto di tali proporzioni. Ci saranno guerre minori per il petrolio e per le altre risorse, ma non vedo altre grandi guerre. Alcuni stati dell'Africa e dell'Asia con la popolazione lavorativa giovane cresceranno economicamente. Mi aspetto un futuro brillante – quando gli Stati capiranno che stiamo viaggiando insieme su una nave chiamata Terra. Possiamo distruggerla o farne un posto migliore attraverso la cooperazione e la condivisione.

Much of modern pedagogy is built on Montessori's legacy.

Later, I read several of Montessori's books brought out by Kalashetra, Madras (now Chennai). Montessori had designed many teaching aids – one was the Postbox – a cubical hollow wooden box with cutouts on its facets – a circle a triangle etc. The child had to post a 3-dimensional object in these slits. A ball in the circular hole, slide a prism in the triangle. Montessori was demonstrating the powers of concentration of a little girl – four years old to a visiting priest who was very impressed with her work. This girl was playing with the Postbox. She was deeply absorbed in trying to figure out which block went into which slot. The priest – a kind man had got a box of biscuits for the children. He gave biscuits to the other children. When he gave this girl a biscuit, she looked at it and "posted" it in the rectangular slot.

Montessori also taught us that children do not learn through "bribes" of marks, grades, stars etc. Children are great learners, because they are new to the world they wish to figure out how the world works and this is a great motivation in their learning.

### **7. The mails you wrote us often ended with "peace and love", a greeting with a very positive power. Nonviolence was a very dear subject for Maria Montessori as well. Which prospects do you have of pacifism today?**

Yes, Maria Montessori was stranded in India for a few years during the war. She could not get a boat back. So, she must have faced the wrath of war in all its intensity. India is the home of two of the greatest apostles of peace – the Buddha and Mahatma Gandhi. The world's problems will not be solved through wars but by sharing and compassion.

Despite all the technology and weapons America could not prevent a terrorist attack on 9/11. With millions of children across the world still hungry and out of school there will never be world peace. Instead of building more powerful missiles governments must expend on basic education, health and housing for the poor.

War is no solution. Only negotiations and talks – can bring about peace in the world.

### **8. How do you envision the next 15 years of humanity?**

It will not remain a unipolar world. American supremacy and hegemony is already being challenged by China, the Latin American countries and the European Union. China is flexing its muscles and is in an expansionist mode – threatening its neighbors. But in a few years the one party dictatorship in China might give way to more democratic institutions.

After the 2nd World War we have not seen another World War and we are unlikely to see one. There will be small wars to loot oil and other resources but otherwise I see no major wars.

Countries of Africa, Asia with young working populations will grow economically. I see a bright future – as countries will realize that we are travelling on the ship called earth – we can destroy it or make a more beautiful place through cooperation and sharing.

Dappertutto montagne di spazzatura:  
usiamo e buttiamo molto prima dell'usura.

Piles of garbage grow and grow  
for all we do is use and throw.

Si può far tanto con poco,  
i rifiuti possono diventare gioco!

You can do a lot with less  
using trash and throwaway mess.

Bottiglie di plastica, stecchette,  
il tetrapak del latte da fare a fette.

Plastic bottles, ice-cream sticks  
tetrapaks, all free for picks.

Usa quei materiali, ce n'è fin troppi  
solleverai il pianeta da molti intoppi.

Pick this junk, there is no dearth  
and in the process clean the earth.

Non sprecare denaro, non ti preoccupare:  
crea giochi riciclati, impara con il fare!

Do not worry, don't waste cash  
learn to make toys from trash.

Ala portata di tutti, giochi ed emozioni,  
una girandola può durare generazioni!

Joys and thrills come fairly cheap  
a spinning top all yours to keep.

Molti giochi fanno al pianeta un favore,  
il riciclo e il fai-da-te sono di gran valore!

Many toys don't cost the earth  
self made toys have golden worth.

Riprendi quel che hai buttato per niente:  
imparare la scienza é facile e divertente!

So pick up junk and make a toy  
hands-on science you'll enjoy.



MATERIA  
Subject



DIFFICOLTÀ  
Difficulty



TEMPO DI ESECUZIONE  
Execution time



REPERIBILITÀ DEI MATERIALI  
Materials availability



MATERIALI E STRUMENTI  
Materials and tools



PROCEDURA  
Play



COMPENDIO SCIENTIFICO  
Scientific overview



MATEMATICA • Maths

01 AREA DI UN TRIANGOLO  
Area of a triangle

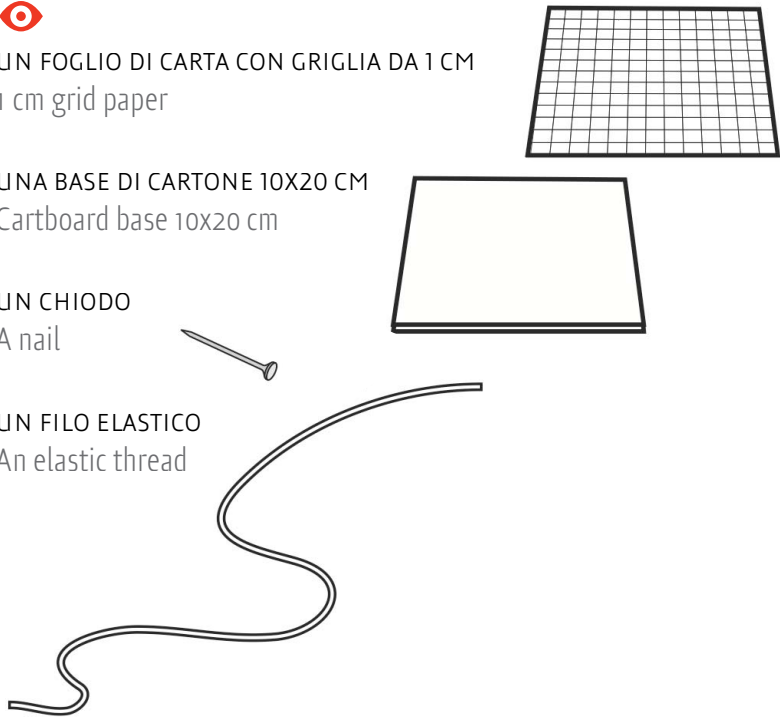


UN FOGLIO DI CARTA CON GRIGLIA DA 1 CM  
1 cm grid paper

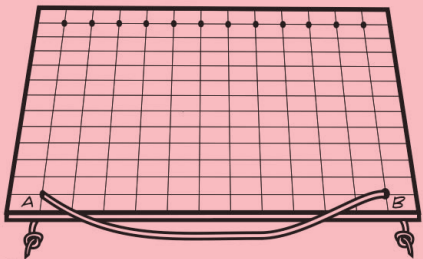
UNA BASE DI CARTONE 10X20 CM  
Cartboard base 10x20 cm

UN CHIODO  
A nail

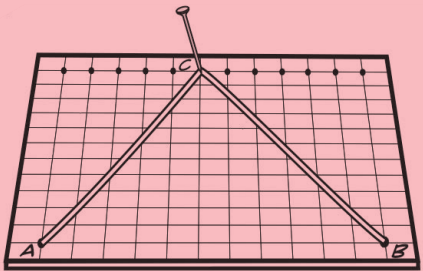
UN FILO ELASTICO  
An elastic thread



- 1. Fai i buchi in alto sul cartoncino, in corrispondenza della griglia.  
Make holes on top nodes.



2. Fai i buchi su A e B, infila e annoda l'elastico agli angoli.  
Make holes at A and B. Weave and tie knots in an elastic thread.



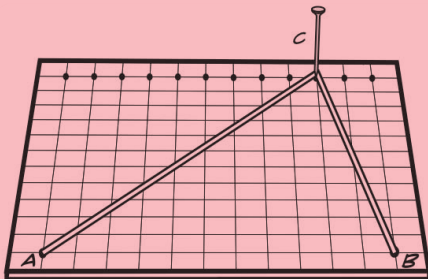
3. Tira l'elastico fino al chiodo: il punto C.  
Stretch elastic to point c.

ABC sono gli angoli di un triangolo.  
Insert nail in the hole to make triangle ABC.

Conta i quadrati dentro il triangolo per fare una stima della sua area; non contare i quadratini con meno di metà compresa nel triangolo, conta come interi i quadratini con più di metà dentro ABC.

Count squares in triangle ABC to estimate its area. Ignore less than a half squares. Count more than a half squares as one.

4. Muovi il punto C per creare un altro triangolo e misura la sua area come hai fatto prima.  
Shift c to make yet another triangle and measure its area.



5. Tutti i triangoli che puoi fare hanno la stessa base e la stessa altezza, hanno perciò anche la stessa area.  
All these triangles will have the same base and height, so they will enclose the same area.



IL TRIANGOLO  
TRIANGLE

Il triangolo è il poligono formato da tre angoli o vertici e da tre lati; rappresenta la figura con il minor numero di lati, in quanto tre è il numero minimo di segmenti necessari per delimitare una superficie chiusa.

I triangoli possono essere isosceli, equilateri e scaleni.

L'area può essere misurata in  $\text{cm}^2$ .

A triangle is a polygon with three corners and three sides.

It is one of the basic shapes in geometry: three is the minimum number to mark a close surface.

Triangles can be equilateral, isosceles or scalene.

The surface can be measured in  $\text{cm}^2$ .

02

## MOSAICO

### Mosaic

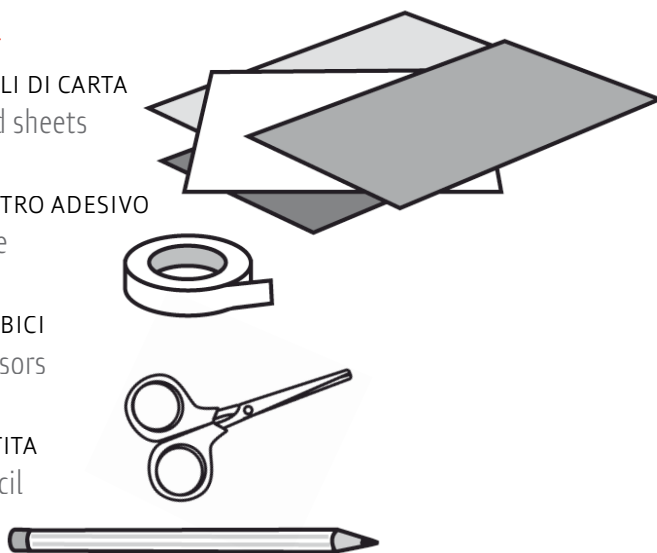


FOGLI DI CARTA  
Card sheets

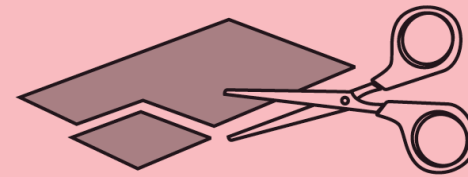
NASTRO ADESIVO  
Tape

FORBICI  
Scissors

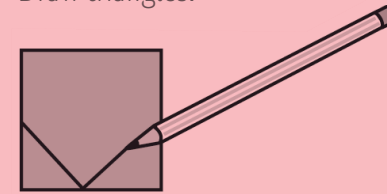
MATITA  
Pencil



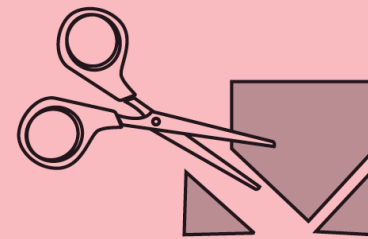
- **1.** Taglia quadrati con lato 10 cm dai fogli di carta.  
Cut a 10 cm square from a card sheet.



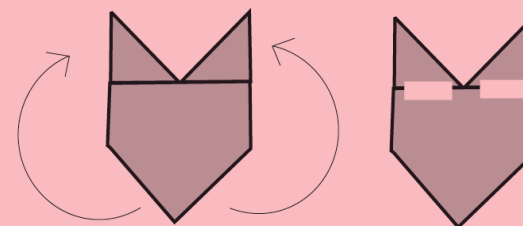
- 2.** Disegna dei triangoli.  
Draw triangles.



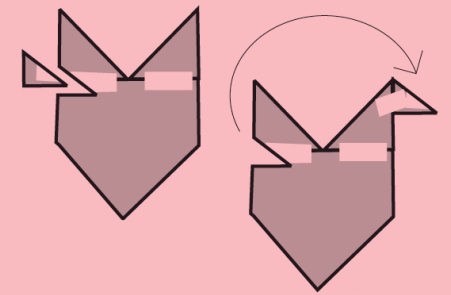
- 3.** Taglia i triangoli.  
Cut triangles.



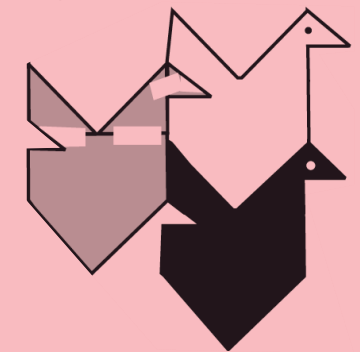
- 4.** Sposta i triangoli e attaccali con il nastro adesivo.  
Shift triangles and secure them with tape.



- 5.** Fai la stessa cosa con gli altri quadrati di carta: con la stessa forma puoi fare uno stormo di uccelli.  
Do the same with the other paper sheets. make many birds using this template.



- 6.** Uniscili tutti come un mosaico o come delle piastrelle.  
Like mosaic or floor tiles, use the same pattern to cover an area.



MAURITIUS CORNELIUS ESCHER  
MAURITIUS CORNELIUS ESCHER

Le opere di Mauritus Cornelis Escher (Leeuwarden 1898 - Laren 1972) sono oggetto di attenzione per la struttura geometrica, la simmetria e gli incastri dei mosaici. Soggiornò in Italia e restò ammirato dai paesaggi mediterranei. Con il trasferimento in Spagna, nel 1935, le sue stampe non hanno più per oggetto paesaggi reali, ma immagini mentali espresse in figure astratte.

The works of Mauritus Cornelis Escher (Leeuwarden 1898 - Laren 1972) reveal a special attention for geometry, symmetry and mosaic joints. He lived in Italy and loved the mediterranean panorama.

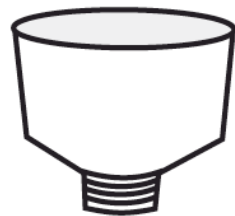
In 1935 in Spain he started to print abstract figures of mental images, instead of representations of real landscapes.

03

## FACCIA DI FARINA Flour face



PALLONCINO  
Balloon



IMBUTO FATTO CON IL COLLO DI UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA  
Cut bottle funnel

FARINA  
Flour



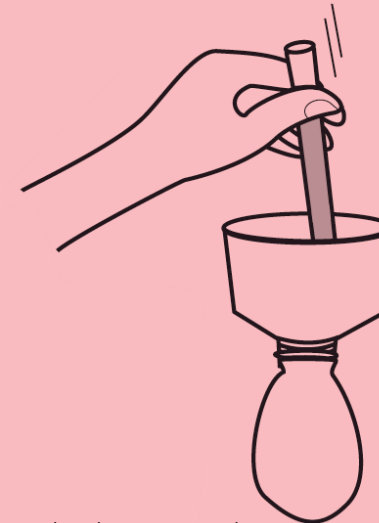
PENNARELLO INDELEBILE  
Colour marker



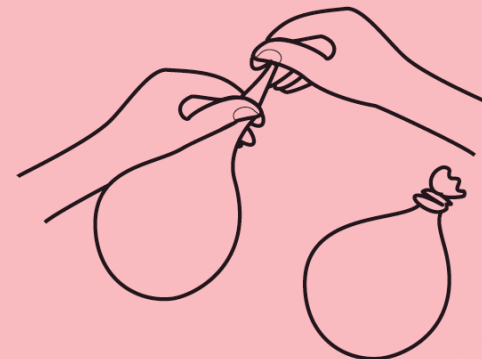
- **1.** Riempi il palloncino di farina aiutandoti con il collo di bottiglia come imbuto.  
Using the funnel, fill the balloon with wheat flour.



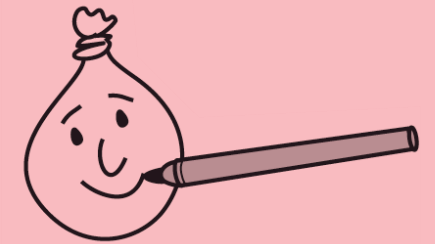
- 2.** Schiaccia con un pennarello per far entrare più farina.  
Push with a pen to pack more flour.



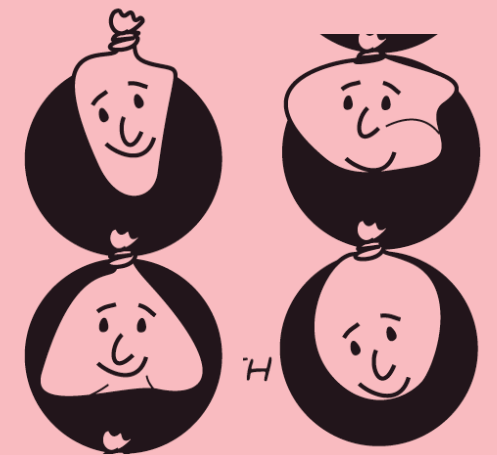
- 3.** Chiudi con un nodo.  
Tie a knot.



- 4.** Disegna la faccia sul palloncino.  
Draw a face on the balloon.



- 5.** Schiaccia il palloncino per fargli fare espressioni diverse, puoi manipolarlo come fosse argilla.  
Squeeze it to make funny faces, play with it like clay dough.



IL VOLUME  
VOLUME

Il volume è la misura dello spazio occupato da un corpo. L'unità di misura adottata dal Sistema Internazionale è il metro cubo:  $m^3$ .  
Volume is the quantity of three-dimensional space that a substance occupies or contains. Volume is often quantified numerically using the International System unit: the cubic metre ( $m^3$ ).

04

## DAL CERCHIO ALL'ELLISSE

### Circle to eclipse



CARTA TRASPARENTE  
Tracing paper

RIGHELLO  
Ruler

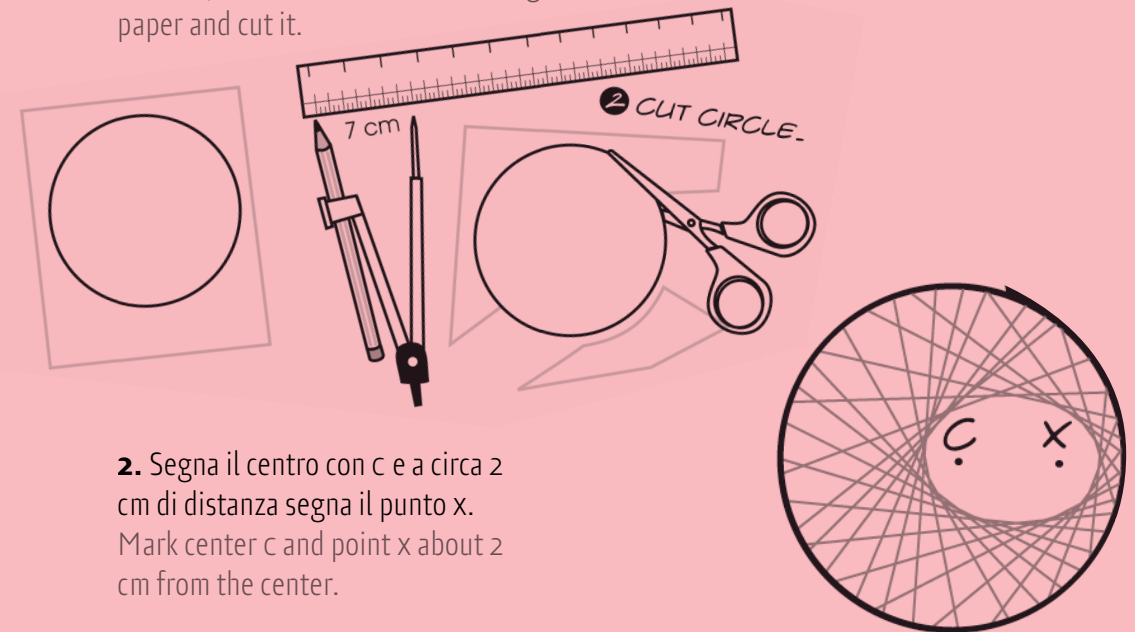
FORBICI  
Scissors

COMPASSO  
Compass



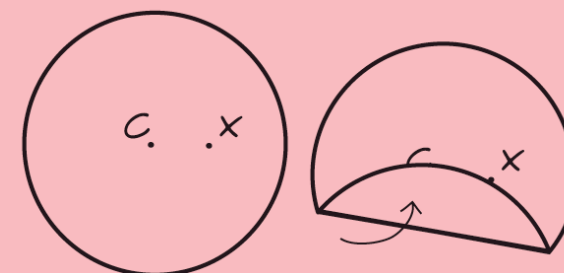
1. Traccia una circonferenza dal raggio di 7 cm sulla carta trasparente e tagliala.

Draw a 7 cm radius circle on a tracing paper and cut it.



2. Segna il centro con c e a circa 2 cm di distanza segna il punto x.  
Mark center c and point x about 2 cm from the center.

3. Piega una porzione del cerchio in modo che la circonferenza tocchi il punto x.  
Fold a chord such that edge of the circle falls on x.



4. Continua a piegare porzioni di cerchio facendo sempre toccare la circonferenza e il punto x. presto vedrai comparire un'ellisse, con c e x come i suoi due fuochi.  
Keep folding. each time the circumference must fall on point x. Soon you will see a lovely ellipse with c and x as its foci.



L'ORBITA DELLA TERRA  
THE ORBIT OF THE EARTH

L'orbita del pianeta Terra è la sua traiettoria attorno al Sole. Keplero per primo scoprì che ha forma di ellisse, e il Sole occupa uno dei due fuochi. Più tardi Newton approfondì questi studi.

In 365 giorni e 6 ore circa la Terra completa un giro attorno al Sole, cioè circa 940 milioni di km!

The orbit of the earth is its path around the Sun. Keplero was the first who discovered that it has the form of an ellipse and the Sun occupies one of its foci. Later Newton deepened the theory.

In 365 days and about 6 hours the Earth completes a rotation around the Sun, which measures approximately 940 millions km!!



04

## MISURE DI TETRAPAK

### Tetra measures



UN SUCCHETTO VUOTO DA 200 ML  
200 ml fruit juice pack (empty)

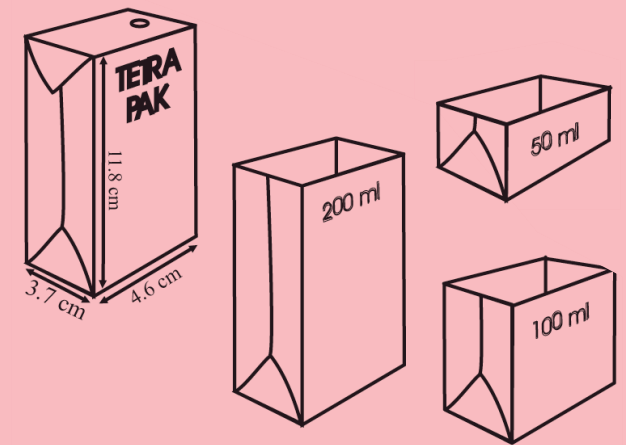
FORBICI  
Scissors



- 1. Questo succhetto di tetrapak conteneva 200 ml di succo di frutta. Tagliando solo la superficie sopra otterrai una misura di 200 ml. Tagliando il recipiente a metà, conterrà 100 ml. Tagliandolo ulteriormente a metà, conterrà 50 ml di liquido.

Questi contenitori impermeabili e sicuri possono essere appiattiti e fino a occupare molto poco spazio: l'ideale per un viaggio!

This tetrapak contained 200 ml of fruit juice. cut the top to make a 200 ml measure. cut in half to make 100 ml and in quarter to make 50 ml volume measures. these safe and waterproof cups can be flattened and stowed away in the pocket during travel.

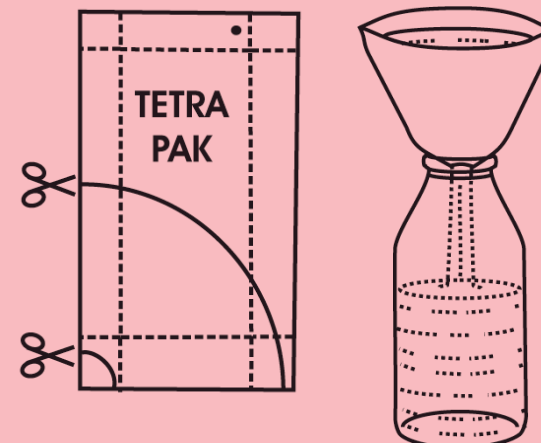


2. Appiattisci il tetrapak e taglia due archi come nella figura.

Apri la porzione tagliata nella forma di un imbuto.

Quest'imbuto si può tornare a piegare e ci sta in una tasca!

Flatten the tetrapak and cut two arcs as shown. open the cut portion and shape it like a funnel. this collapsable funnel can be flattened and carried in the pocket.



PIZZA PER QUATTRO

PIZZA DOUGH FOR FOUR PEOPLE

1 kg di farina  
600 ml di acqua  
20 gr di sale  
6 cucchiaini d'olio  
25 gr di lievito di birra  
Sciogli il lievito di birra in un bicchiere di acqua tiepida, quindi unisci con farina, olio, sale e il restante dell'acqua. Impasta per bene e lascia riposare per almeno un'ora e mezza. Quindi stendi su una teglia, guarnisci a piacere e inforna. Buon appetito!

1 kg flour  
600 ml water  
20 gr salt  
6 spoons of oil  
25 gr of baking yeast  
Melt the baking yeast in a glass with warm water, then add it to flour, oil, salt and all the remaining water. Knead well and let the dough rest for at least one hour and a half. Later spread on a griddle, garnish as you like and cook in the oven. Enjoy your meal!

## MECCANO

### Simple meccano

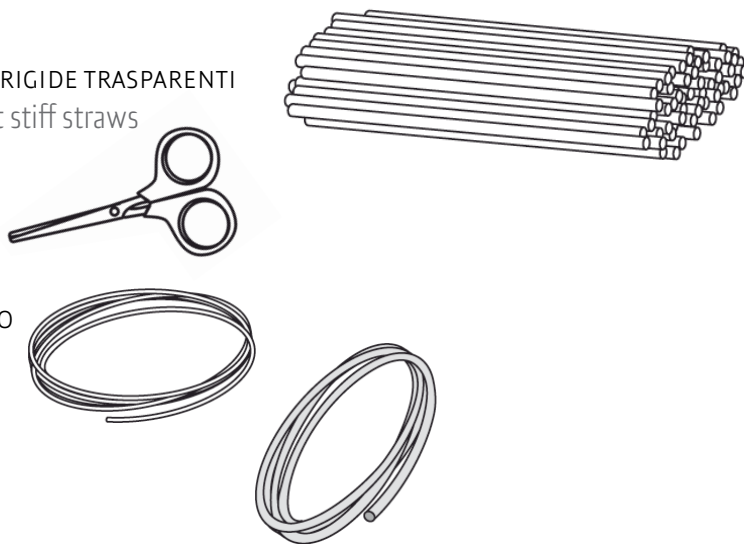


CANNUCCE RIGIDE TRASPARENTI  
Transparent stiff straws

FORBICI  
Scissors

FIL DI FERRO  
Wire

GUAINA  
Wire sleeve



I POLIEDRI REGOLARI  
SYMMETRICAL POLYHEDRA

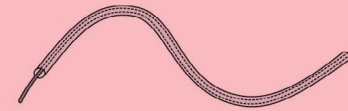
I poliedri regolari sono solidi le cui facce sono formate da poligoni regolari. I poliedri regolari sono: il tetraedro (facce: 4 triangoli equilateri), l'esaedro o cubo (facce: 6 quadrati), l'ottaedro (facce: 8 triangoli equilateri), il dodecaedro (facce: 12 pentagoni regolari) e l'icosaedro (facce: 20 triangoli equilateri).

Symmetrical polyhedra are three-dimensional shapes.

Their faces are regular polygons.

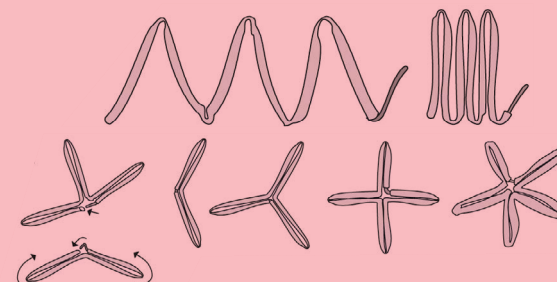
Symmetrical polyhedra are: the tetrahedron (faces: 4 equilateral triangles), cube or hexahedron (faces: 6 squares), octahedron (faces: 8 equilateral triangles), dodecahedron (faces: 12 pentagons) and icosahedron (faces: 20 equilateral triangles).

- **1.** Infila il fil di ferro nella guaina, avrai un cavo forte e flessibile.  
Place 1 mm thick wire in a loose wire sleeve. the wire will provide the strength and the flexibility.



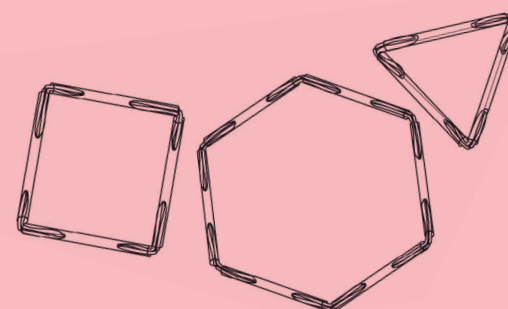
- 2.** Piega a zigzag il cavo e bloccane gli estremi inserendo il filo di ferro di uno dentro la guaina dell'altro. Crea snodi-a-due, snodi-a-tre, snodi-a-quattro...

Make zigzag bends at equal distances. Bring ends and lock joints by placing wire at one end in the sleeve of the other end. create joints-of-two, joints-of-three, joints-of-four...



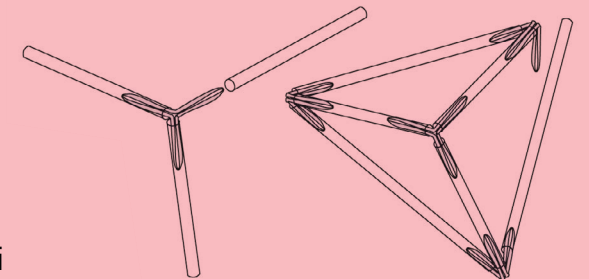
- 3.** Usa snodi-a-due e cannuce uguali e crea forme bidimensionali come triangoli e quadrati.

Make two dimensional shapes triangles squares etc using the wire joints and equal pieces of straw.



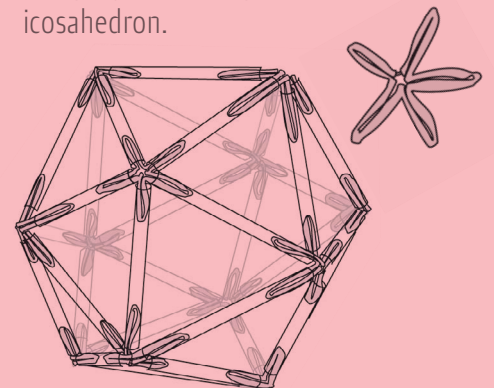
- 5.** Usa quattro snodi-a-tre e sei cannuce lunghe uguali per assemblare una piramide.

Use four joints-of-three and six equal straws to build a pyramid.



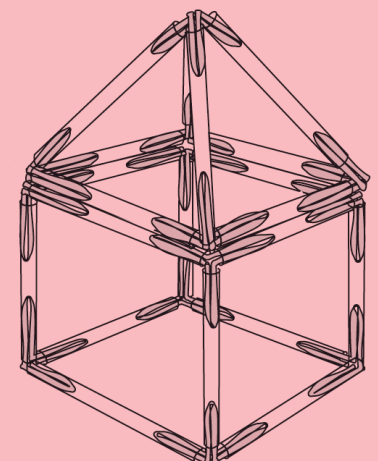
- 6.** Con dodici snodi-a-cinque e trenta cannuce uguali puoi fare un icosaedro.

With twelve joints-of-five and thrity equal straws you can make a icosahedron.



- 7.** Prova altre forme, costruisci, sperimenta!

Go on, build, experiment!



07

## MODELLI DI STECCHINI

### Broomstick models

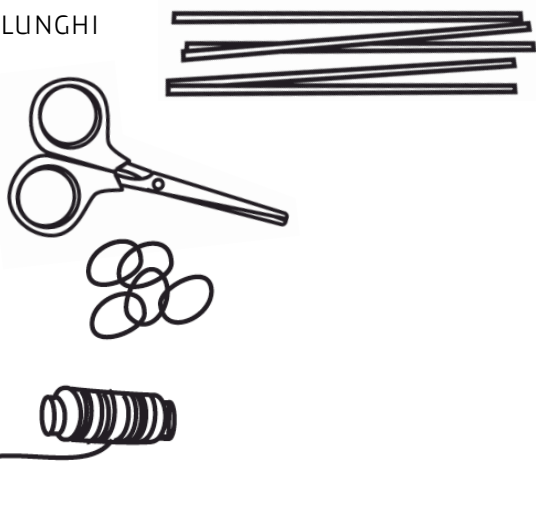


STUZZICADENTI LUNGHI  
Wooden sticks

FORBICI  
Scissors

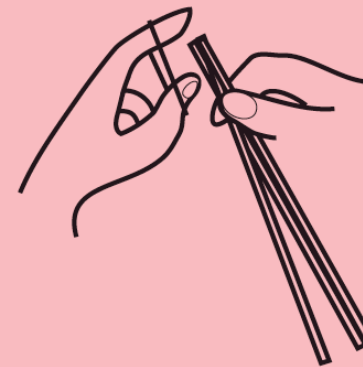
ELASTICI  
Rubber bands

FILO  
Thread



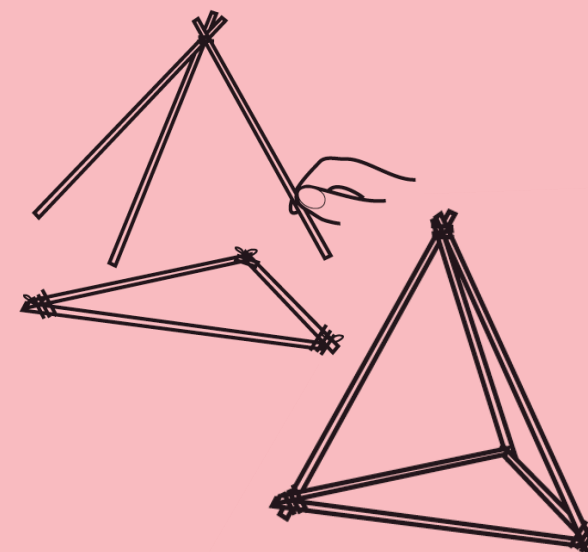
- **1.** Per fare un tetraedo avrai bisogno di 6 stuzzicadenti lunghi e quattro elastici. Prendi tre stuzzicadenti e uniscili a un'estremità con un elastico.

To make a tetrahedron you will need six wooden sticks and four rubber bands. Take three sticks and join them with a rubber band.



- 2.** Con altri tre stuzzicadenti fai un triangolo. Poi unisci ogni estremità del tripiede con un vertice del triangolo... ed ecco il tetraedo!

Make a triangle with three more sticks. join each end of the tripod to one vertex of the triangle... and here the tetrahedron!

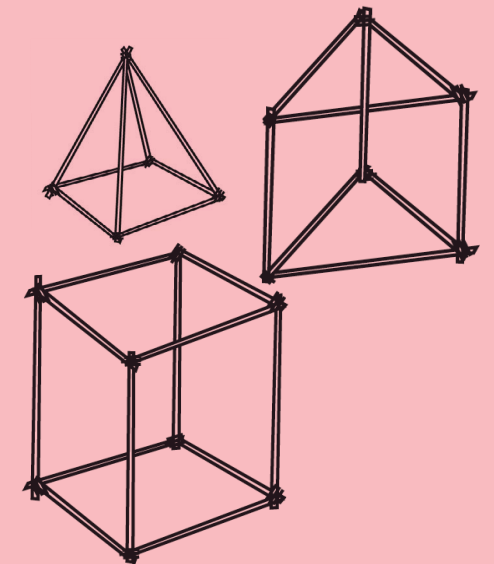


Ora puoi fare forme diverse: piramidi, cubi, prismi...

L'elastico ha vita breve: marcisce e si rompe. Se vuoi che le figure durino a lungo, usa il filo.

Questo è un modo molto economico per fare modelli tridimensionali.

Make different shapes: pyramids, cubes, prisms... The rubber bands decay after a while. For permanent joins tie all the junctions with thread. this is a very low cost way of making 3d models.



IL PLASTICO

THE ARCHITECTURAL MODEL

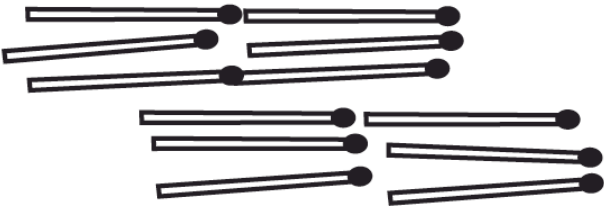
Un plastico è un modello in scala di un progetto architettonico: un edificio o un'intera porzione urbana. Grazie alla produzione in scala di modelli ben curati, è possibile valutare la resa finale dell'opera.

An architectural model is a scale reproduction of a architectural project: a building or a portion of urban space. Thanks to very detailed models, it is possible to evaluate the final output of the work.

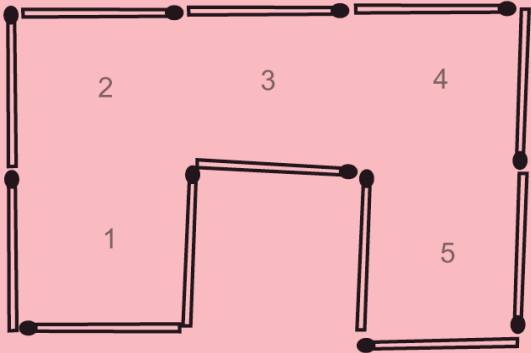
08 MATE E FIAMMIFERI  
Matchstick maths



12 FIAMMIFERI  
12 matchsticks



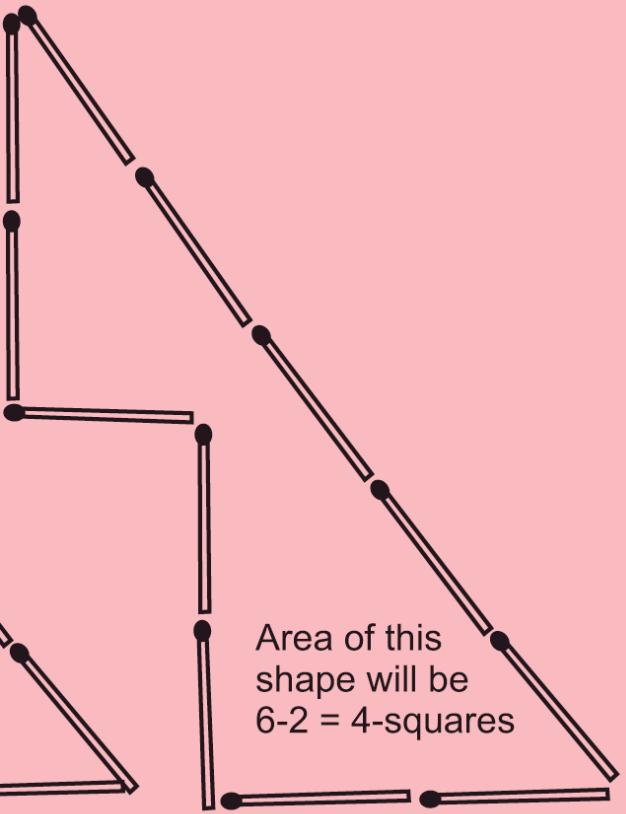
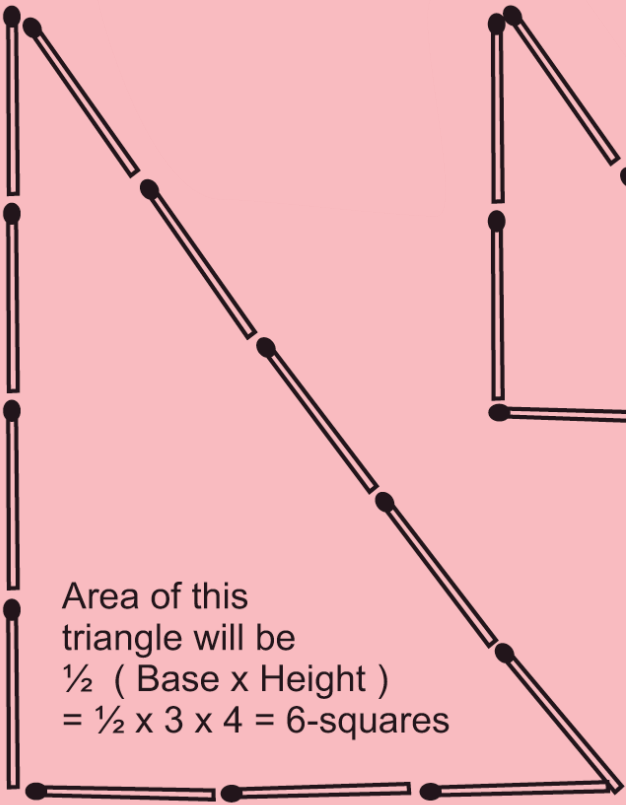
- 1. Questa forma fatta con 12 fiammiferi ha un'area di 5 quadrati.  
This shape made with 12 matchsticks has an area of five squares.



2. Ora disponi i fiammiferi in modo da avere un'area di sei e di quattro quadrati.  
Now arrange the same 12 matchsticks to enclose an area of six and four squares.



Lo stesso perimetro può racchiudere aree diverse!  
The same perimeter can enclose different areas!  
  
Prova disegnando le figure sulla carta quadrettata.  
Test it on graph paper!



09

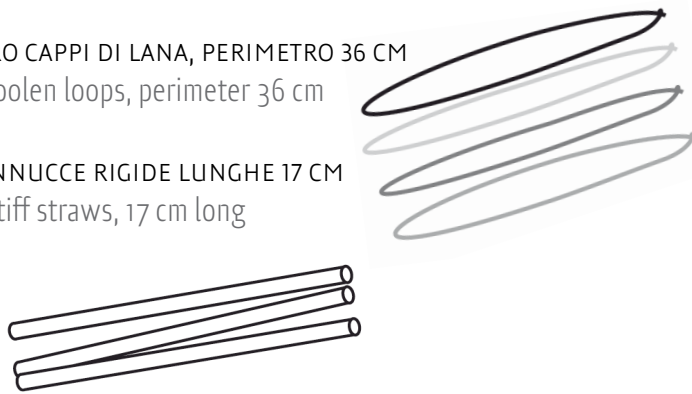
## STRUTTURE TESE

### Tense structures

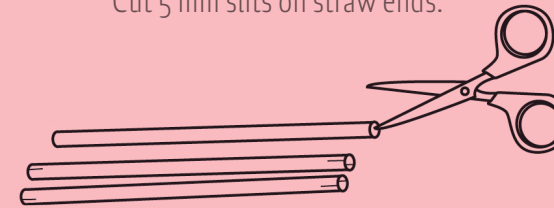


QUATTRO CAPPI DI LANA, PERIMETRO 36 CM  
Four woolen loops, perimeter 36 cm

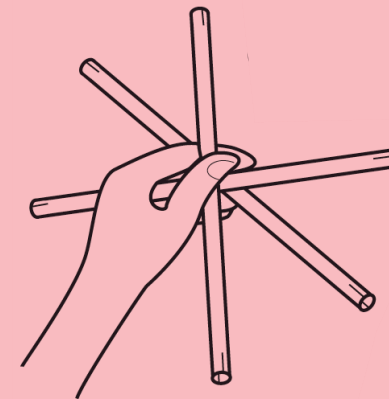
TRE CANNUCCE RIGIDE LUNGHE 17 CM  
Three stiff straws, 17 cm long



- **1.** Fai dei piccoli tagli da 5 mm sulle estremità delle cannuce.  
Cut 5 mm slits on straw ends.



- 2.** Tieni le tre cannuce in mano come nella figura.  
Hold three straws as shown.

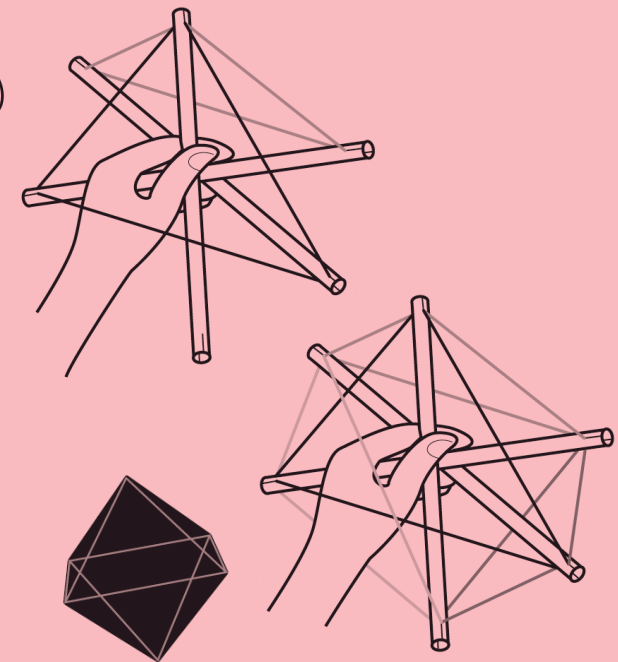


- 3.** Inserisci il primo cappio di lana. Fai riferimento sulla figura. chiedi aiuto agli amici!  
Insert the first loop as shown. seek freinds' help!



- 4.** Assembla fili e cannuce come nella figura. Due cappi di lana passeranno da ogni estremità di ciascuna cannuccia.  
Assemble as shown each straw end will have two loops.

Otterrai un ottaedro stabile!  
Soon a stable self-standing octahedron will emerge!



#### IL DADO A OTTO FACCE EIGHT-SIDED DICE

Il dado è un oggetto di forma poliedrica, utilizzato in molti giochi per generare numeri o simboli in modo casuale. Il dado tradizionale è un cubo a sei facce con i numeri da uno a sei, ma esistono numerose varianti di dadi.

Un esempio è il dado a otto facce, prova a costruirlo! Inventa il contenuto delle sue otto facce.

The dice is a throwable object with multiple resting positions, used for generating random numbers or symbols. The traditional dice is a cube with numbers from one to six. But you can find different variations, for example the eight-sided dice. Build one! Make up the content of its sides.



10

## GIRA E MOLLA

### Pin spin



FIL DI FERRO SPESSO  
Stiff metal wire

SILLE DA BALIA  
Safety pins

PERLINE  
Beads

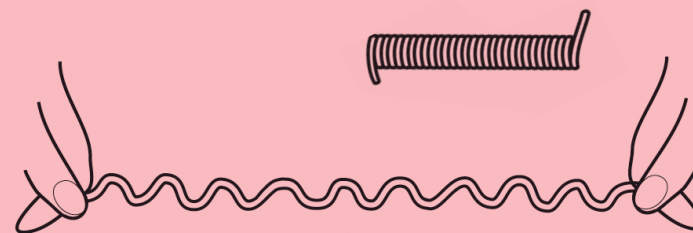
MATITA  
Pencil



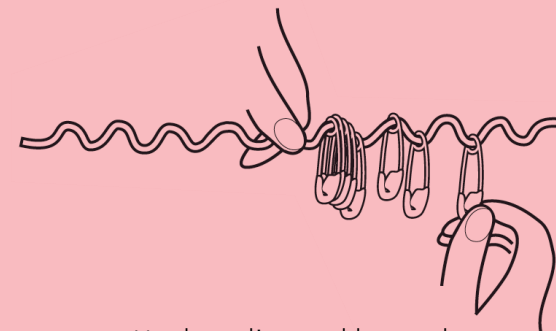
1. Arrotola 60 cm di fil di ferro attorno alla matita e otterrai una molla.  
Wind 60 cm wire on a pencil to make a spring.



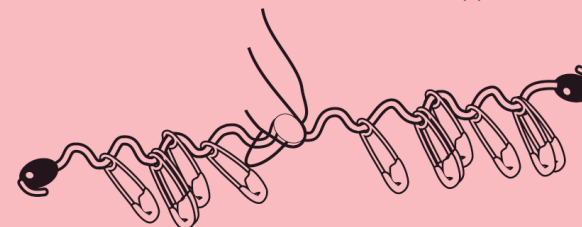
2. Sfila la molla dalla matita e tirala: avrai una spirale.  
Remove spring from pencil and pull ends of spring to make a spiral.



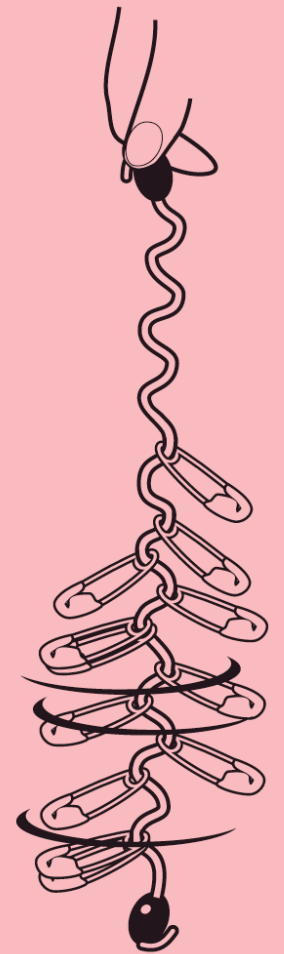
3. Infilaci una dozzina di spille da balia.  
Weave a dozen safety pins.



4. Usa le perline per bloccare le spille in modo che non escano dal filo.  
Fix beads at both ends as stoppers.



5. Tieni la spirale in verticale: le spille ruoteranno su sè stesse verso il basso!  
Hold vertically to see pins spin down majestically!



#### LA MOLLA THE SPRING

Una molla è un corpo che si può allungare e in seguito tornare alla propria forma naturale, è un oggetto di tipo elastico, generalmente fabbricato in acciaio. Le molle appaiono intorno al XV secolo in lucchetti e orologi, rendendo possibili la realizzazione di strumenti più precisi e portatili.

A spring is an elastic object which can stretch and go back to its former dimension. It is usually made out of steel. The first springs can be found in 15th century in locks and clocks. This made possible the realization of portable and more precise objects.



FISICA • Physics

01

## EQUILIBRIO INCLINATO

### Tilt balance



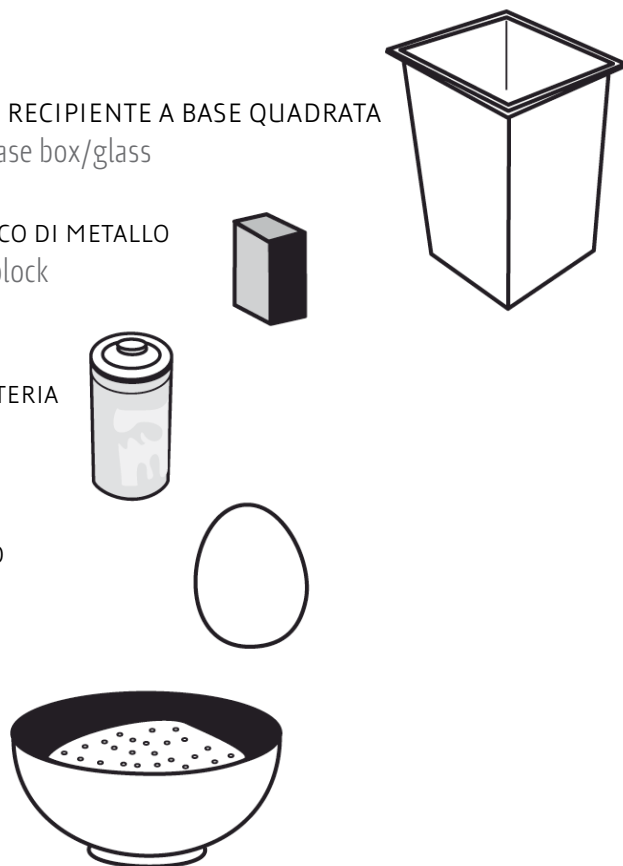
PICCOLO RECIPIENTE A BASE QUADRATA  
Square base box/glass

UN BLOCCO DI METALLO  
A metal block

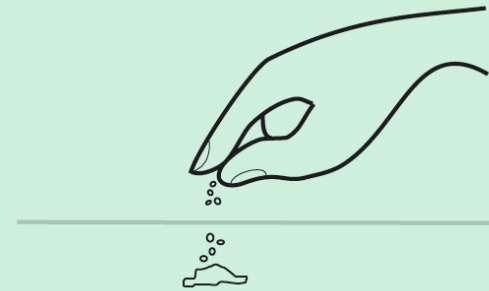
UNA BATTERIA  
A battery

UN UOVO  
An egg

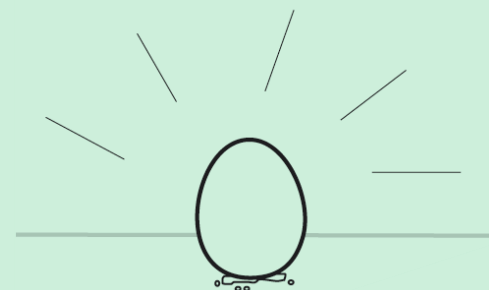
SALE  
Salt



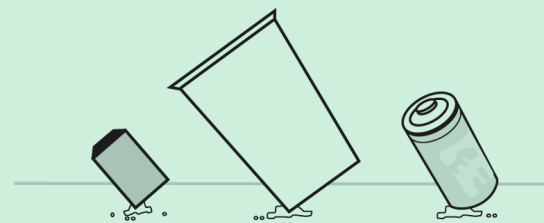
1. Metti un poco di sale sulla tavola.  
Place a pinch of salt on the table.



2. Prova a mettere in piedi l'uovo sui granelli di sale. non desistere, ce la farai!  
Try standing the egg on a few grains of salt. Don't give up, you will succeed!



3. In modo simile, cerca l'equilibrio del blocco di metallo o del contenitore a base quadrata sui granelli di sale. Mettiti alla prova!  
Similarly stand one edge of a metal block or a square glass on a few grains of salt.



#### L'EQUILIBRIO BALANCE

L'equilibrio fisico è il controllo della posizione e del movimento del corpo nello spazio. L'organo dell'equilibrio, il labirinto vestibolare, è situato nell'orecchio interno e consiste in delicate formazioni (canali, membrane, liquidi).

Da fermo e in movimento, il corpo tende ad assumere una posizione d'equilibrio rispetto alla forza di gravità e ad altre forze alle quali viene sottoposto: questa capacità è di fondamentale importanza per gli animali sia terrestri sia acquatici, in quanto consente loro di svolgere adeguatamente diverse funzioni motorie.

Physical balance is the control of the position and of the movement of the body in the space. The organ of balance is the vestibular system which is in the inner ear and is made of delicate formations (channels, membranes, liquids).

Whether the body is steady or on the move, it tends to reach a position of balance, considering gravity and other forces as well. This ability is fundamental for both terrestrial and aquatic animals, as they can carry out all their motoric functions.



02

## JET CAR

### Jet car



UNA CANNUCCIA  
A straw

un palloncino  
A balloon

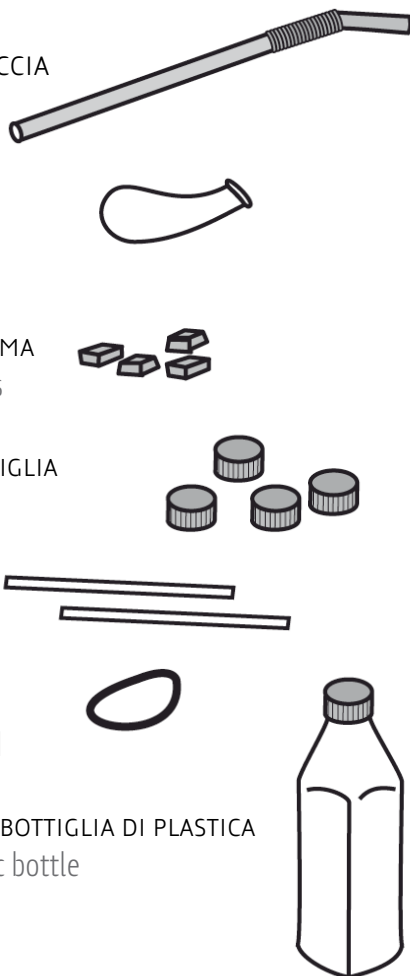
PEZZI DI GOMMA  
Rubber pieces

TAPPI DI BOTTIGLIA  
Lids

??  
Cut needles

UN ELASTICO  
A rubber band

UNA PICCOLA BOTTIGLIA DI PLASTICA  
A small plastic bottle

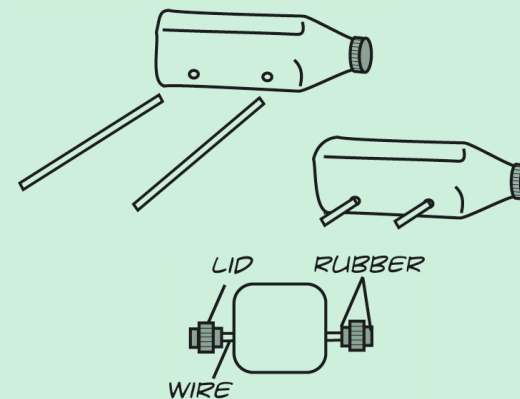


- **1.** Fai quattro buchi in una bottiglia.  
???

Make four holes in a bottle. Weave cut needles through them to make wheel axles.

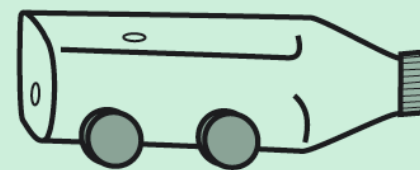
- 2.** Buca i tappi di bottiglia per fare le ruote.

Make holes in bottle lids to make wheels.



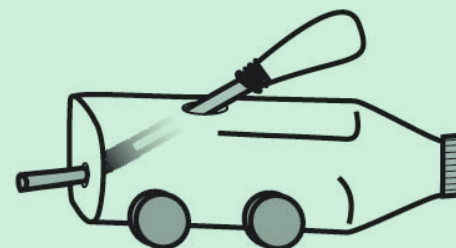
- 3.** Fai due buchi nella bottiglia, uno alla base e uno sul lato come nella figura.

Make two holes in the bottle, one on the base and the other on the top.



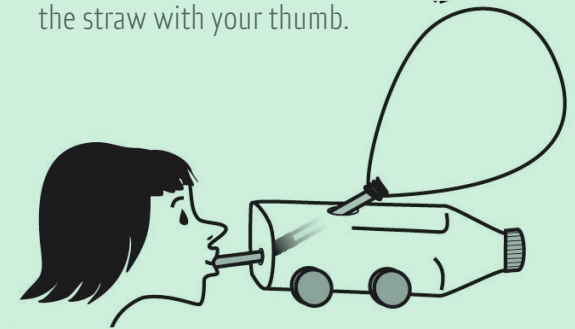
- 4.** Attacca il palloncino alla cannuccia con l'elastico.

Attach balloon to the straw with a rubber band.



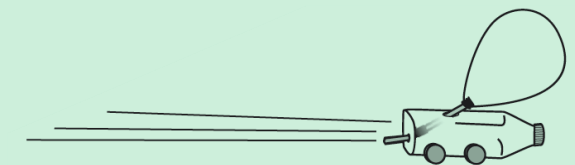
- 5.** Gonfia il palloncino, tieni chiusa la cannuccia con il pollice.

Inflate balloon and close the end of the straw with your thumb.



- 6.** Trova una pista, lascia libera la cannuccia e la macchina scatterà in avanti!

When you place it on the smooth floor the car will shoot forwards!



### LA PROPULSIONE PROPULSION

La propulsione è l'azione mediante la quale un corpo qualsiasi viene posto e mantenuto in movimento.

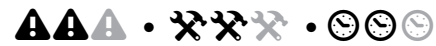
La propulsione di un veicolo, in base al campo di impiego, può essere distinta: terrestre, marina, aerea e spaziale.

Propulsion is the action, that sets or maintains an object in movement. It can be distinguished in ground, magnetic, marine, space or animal propulsion.

03

## UNA FERRARI DI CARTA

### Paper cone Ferrari



CARTA DI GIORNALE  
News paper

CANNUCCE  
Stiff straws

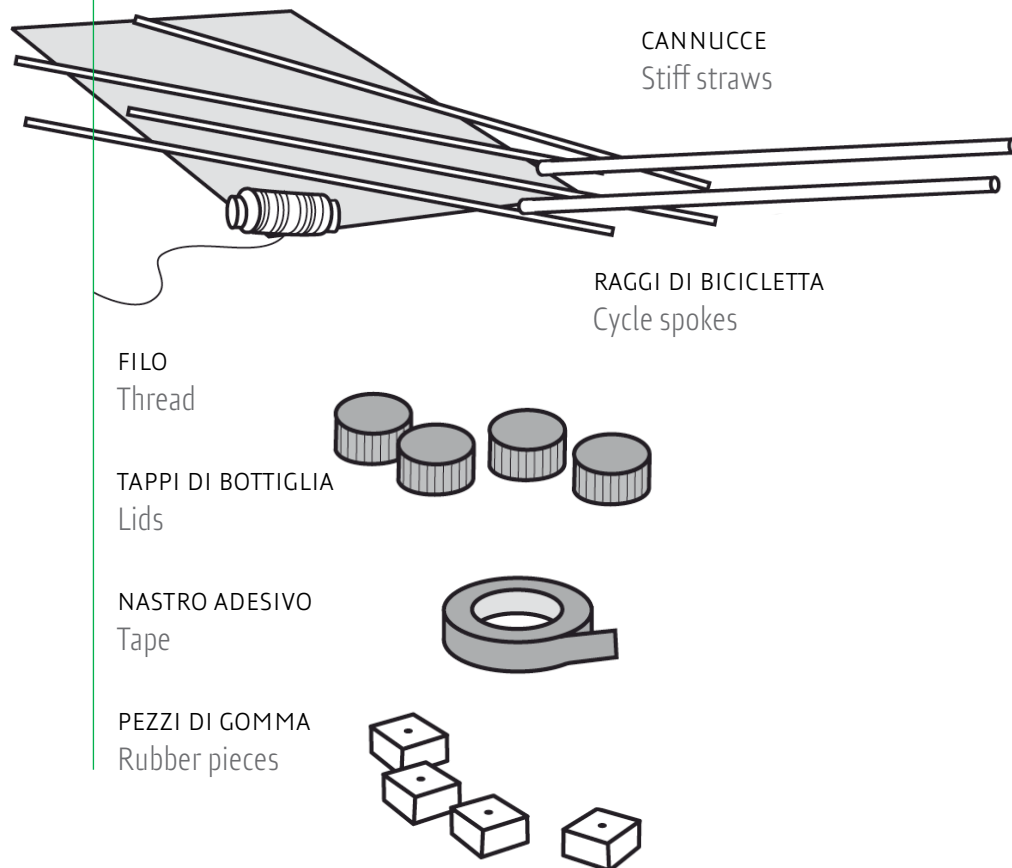
RAGGI DI BICICLETTA  
Cycle spokes

FILO  
Thread

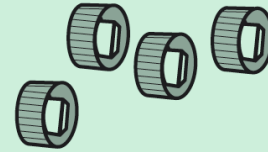
TAPPI DI BOTTIGLIA  
Lids

NASTRO ADESIVO  
Tape

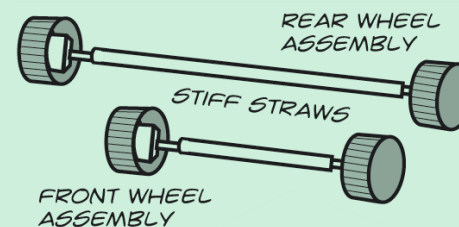
PEZZI DI GOMMA  
Rubber pieces



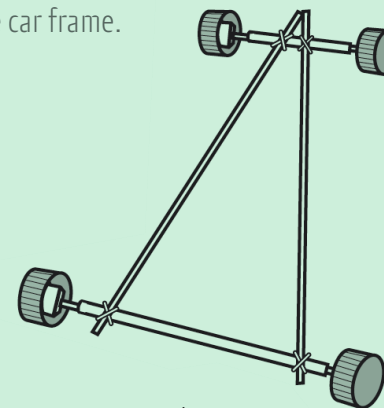
- **1.** Attacca i pezzi di gomma dentro i tappi di bottiglia.  
Stick rubber pieces inside plastic lids.



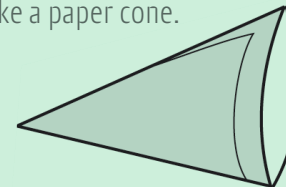
- 2.** Inserisci i raggi di bicicletta nei pezzi di gomma, e le cannuce, come nella figura.  
Insert spoke axles in rubbers' pieces, and the straws.



- 3.** Attacca due raggi lateralmente per creare la struttura della macchina.  
Tie slant spokes to straws to make the car frame.

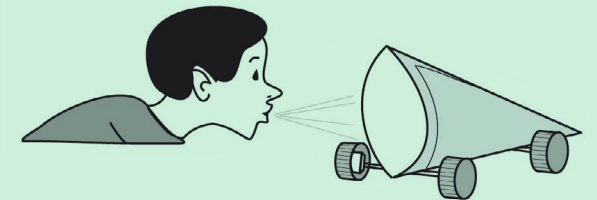


- 4.** Fai un cono con la carta.  
Make a paper cone.



- 5.** Attacca il cono alla cornice. il cono non deve toccare le ruote. metti la macchina su una superficie piana e soffia forte nel cono. la tua ferrari sfreccerà avanti come un missile!!

Stick cone to frame. the cone must not touch the wheels. place car on a smooth surface and blow hard into the cone. your Ferrari will shoot forwards!



LA CARROZZERIA  
COACHWORK

Il termine carrozzeria deriva da carrozza: i primi carrozzieri erano coloro che costruivano carrozze e che, con l'inizio del xx secolo, adattarono il loro lavoro ai veicoli a motore. La carrozzeria ha funzione estetica e di protezione dei passeggeri e del carico. La velocità e la stabilità del veicolo, l'isolamento dal rumore impongono dei vincoli alla forma e ai materiali usati per la costruzione.

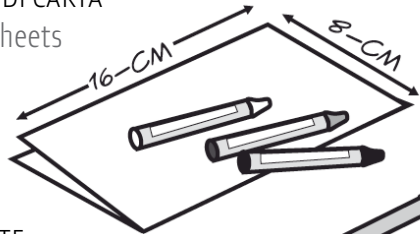
Le carrozzerie possono essere chiuse, come le coupé o le monovolume, o aperte, come le spider e le cabriolet. The word coachwork originates from coach: the first mechanics would build coaches and in the xx century adapted their work to motor vehicles. The coachwork protects passengers and goods, and has aesthetic reasons as well. Speed and stability of the vehicle and the necessity of insulation from noise impose restrictions in the choice of materials and forms for the construction. Coachworks can be closed, like coupé or vans, or open, like spiders and cabriolets.

04

## MISSILE GONFIATO Balloon rocket



FOGLI DI CARTA  
Card sheets



CERETTE  
Crayons

CANNUCCE  
Straws

UN PALLONCINO  
Balloon

UN ELASTICO  
A rubber band



FILO  
Thread



FORBICI  
Scissors

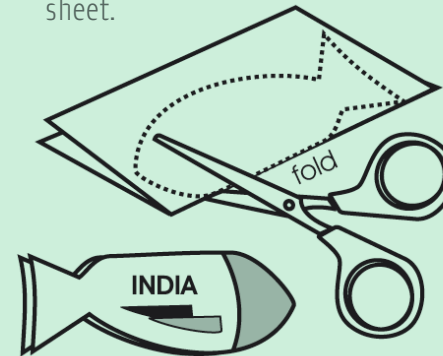


NASTRO ADESIVO  
Tape

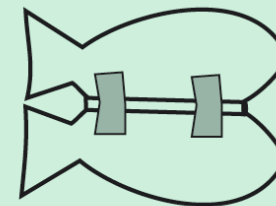


COLLA  
Glue

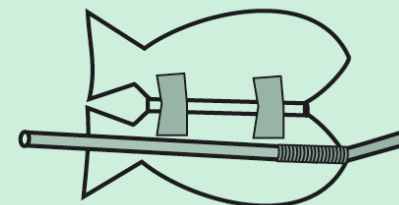
- **1.** Ritaglia un missile doppio da un cartoncino  
Make a double rocket from a card sheet.



- 2.** Apri il missile e attaccaci in mezzo una cannuccia.  
Open the rocket and stick the straw with tape



- 3.** Attacca una cannuccia come nella figura.  
Stick a bend straw as shown.

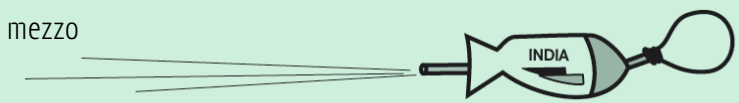


- 4.** Chiudi e incolla le due metà del missile. attacca un palloncino alla cannuccia con un elastico.  
Close and stick the two halves of the rocket. Attach a balloon to the bend straw with a rubber band.



- 5.** Tendi il filo a un chiodo e tienilo teso. Gonfia il palloncino.  
Tie thread to a nail and stretch it tightly. Inflate the balloon.

- 6.** Chiudi con le dita la cannuccia, quando la libererai il missile sfreccerà in avanti!  
Place the finger on tip of straw. On removing the finger the rocket will zoom forward!



ALLUNAGGIO  
MOON LANDING

Apollo 11 fu la missione spaziale americana che per prima portò l'uomo sulla luna. La navicella partì dalla Florida (usa) il 16 luglio 1969. Quattro giorni più tardi gli astronauti Neil Armstrong e Buzz Aldrin scesero sulla luna. «Questo è un piccolo passo per un uomo, ma un balzo da gigante per l'umanità.» disse Neil Armstrong. 600 milioni di persone in tutto il mondo seguirono la diretta tv dell'allunaggio.

Apollo 11 was the first spaceflight which brought the man on the moon. The spacecraft left Florida (usa) on July 16th 1969. 4 days later the astronauts Neil Armstrong e Buzz Aldrin did the first steps ever on the moon. «That's one small step for a man, one giant leap for mankind.» said Neil Armstrong. 600 million people all over the world watched the live recording of the moon landing.

05

## PANCA DI PALLONCINI Balloon bench

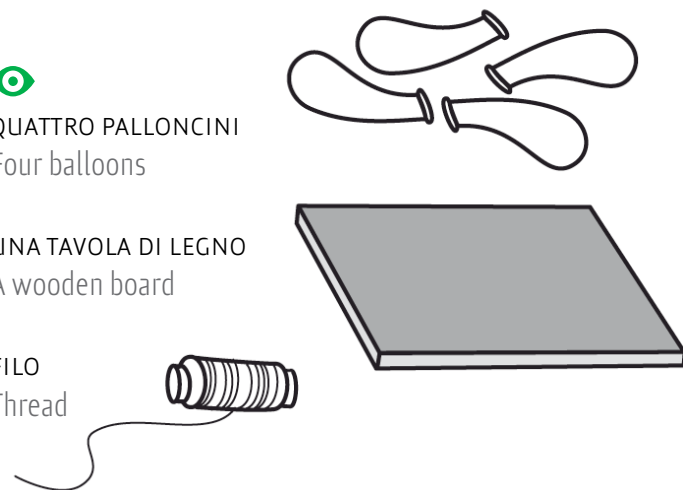
⚠⚠⚠ • ✂✂✂✂ • ⌚⌚⌚



QUATTRO PALLONCINI  
Four balloons

UNA TAVOLA DI LEGNO  
A wooden board

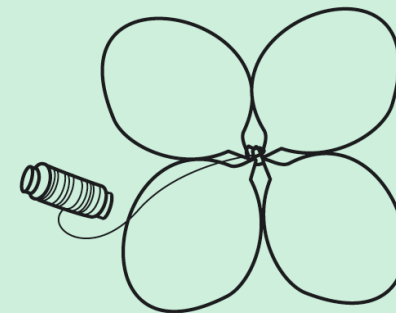
FILO  
Thread



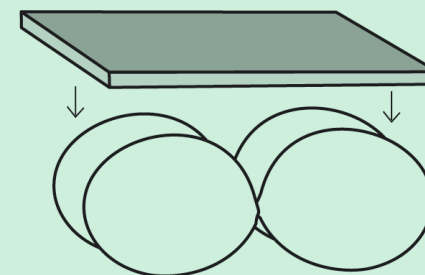
- **1.** Gonfia i quattro palloncini allo stesso modo.  
Inflate four balloons equally.



- 2.** Attaccali con un filo.  
Tie them with thread.



- 3.** Disponi i quattro palloncini legati su un pavimento pulito e appoggiaci sopra la tavola di legno.  
Place the four balloons on a smooth floor. Then place the board on top.



- 4.** Un bambino si può sedere sulla tavola di legno: i quattro palloncini posso reggere un peso di 40 kg.  
Make a child gently sit on the wooden board: the four balloons can hold a 40 kg load.



LE CIASPOLE E PASCAL  
SNOWSHOES AND PASCAL

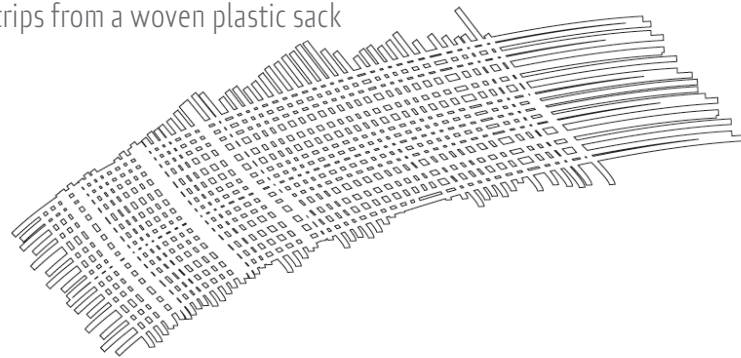
Le racchette da neve (o ciaspole, termine ladino) si montano sugli scarponi e consentono di spostarsi con facilità sulla neve fresca poiché aumenta la superficie calpestata e quindi anche il galleggiamento. Come per la panca di palloncino, anche in questo caso si tratta del principio di Pascal: su una superficie piccola un corpo esercita molta pressione, su una superficie più grande la pressione viene distribuita. Snowshoes go underneath the boots, distribute the weight of a person on a larger area and make walking on the snow easier. The phenomenon is called flotation, which follows the Pascal principle: an object exercises a lot of pressure on a small surface, on a bigger surface that same pressure is distributed.

## FILI ELETTRICI

### Static strands



FETTUCCE DA UN SACCO DI PLASTICA  
Strips from a woven plastic sack



UN ELASTICO  
A rubber band



1. Lega con un elastico una decina di fettucce di plastica lunghe 45 cm circa.

Join ten 45 cm long plastic strands with a rubber band at one end.

2. Tienile sollevate dal lato dell'elastico.

Hang them with the tied end on top.

3. Strofini velocemente le fettucce dall'alto verso il basso.

Rub the strands downwards quickly.

Le fettucce prenderanno la stessa carica elettrica e si respingeranno, allontanandosi l'una dall'altra.

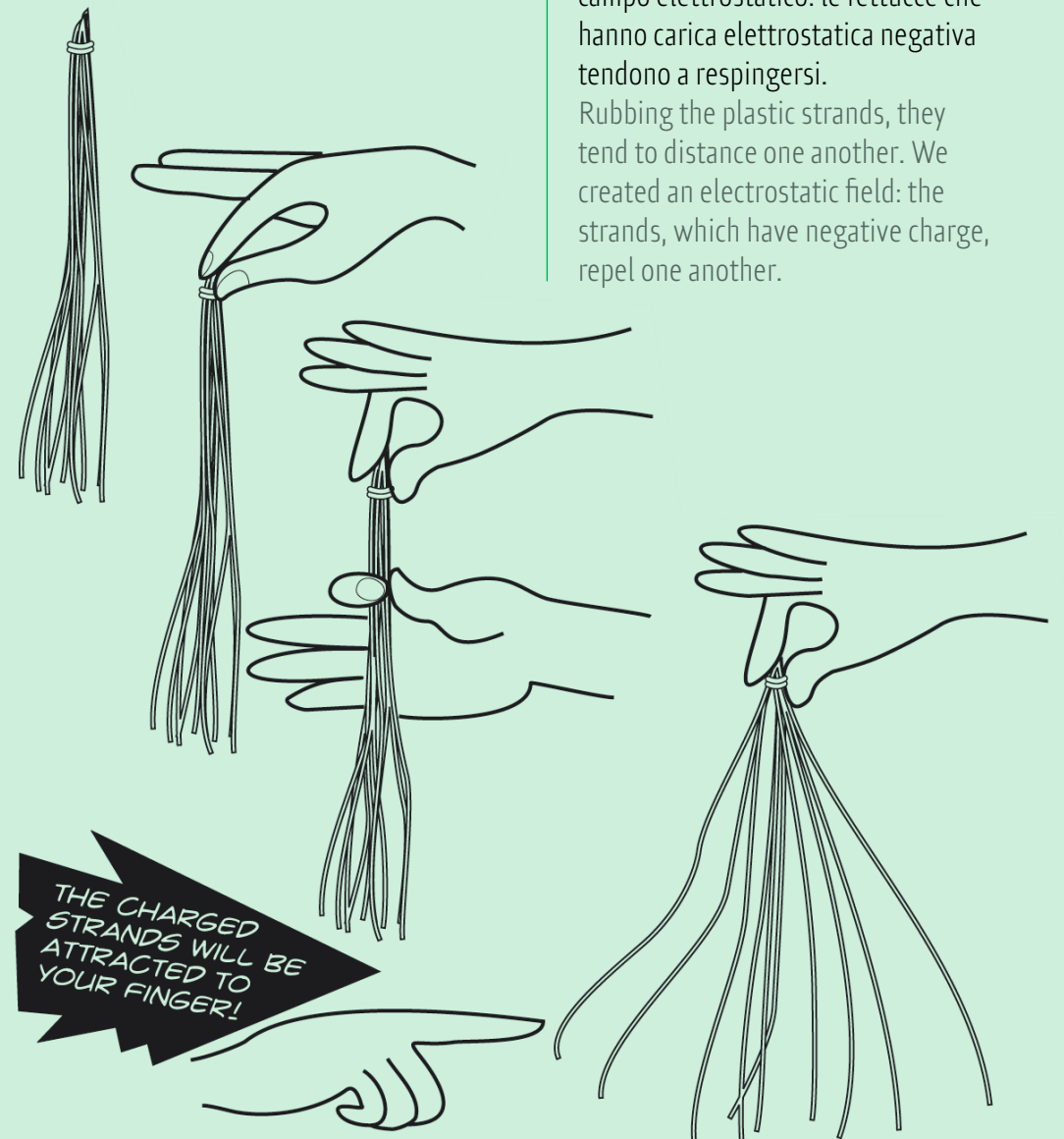
The strands will acquire the same electrical charge and repel each other.



CAMPO ELETTROSTATICO  
ELECTROSTATIC FIELD

Strofinando le fettucce di plastica queste tendono ad allontanarsi una dall'altra. Abbiamo creato un campo elettrostatico: le fettucce che hanno carica elettrostatica negativa tendono a respingersi.

Rubbing the plastic strands, they tend to distance one another. We created an electrostatic field: the strands, which have negative charge, repel one another.



07

## PESI SUL PALLONCINO Balloon strength



UN PALLONCINO  
Balloon

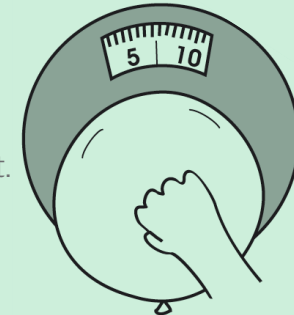


E UNA BILANCIA  
and a weighing machine

- Appoggia un palloncino su una bilancia e fai pressione con una mano sola e con entrambe le mani. Guarda il carico che può sostenere.  
Place a balloon on a weighing machine and press it with one hand and both hands. Note the load it can stand.



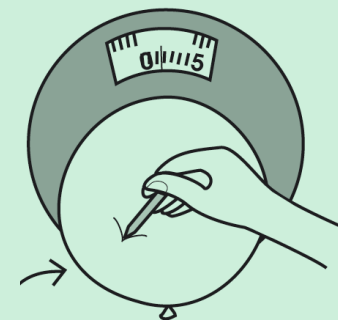
Con il solo pugno eserciterai meno forza, perchè la superficie che schiaccia è minore.  
Because of reduced surface area you exert even lesser force with your fist.



Un dito farà ancora meno forza.  
A finger is even lesser force.



Una punta arrotondata non eserciterà quasi nessuna forza.  
A blunt point exerts almost zero force.



IL PALLONCINO  
BALLOON

Un palloncino può essere gonfiato d'aria o d'elio. I palloncini pieni d'elio volano, perché questo gas è più leggero dell'aria.  
Prima della loro invenzione si usavano la vescica, lo stomaco o l'intestino degli animali.  
Nel 1824, Michael Faraday creò i primissimi palloncini tagliando due strati di lattice a forma rotonda, sovrapponendoli ed unendoli assieme. Un secolo dopo Neil

Tillotson usò il lattice degli alberi da gomma, lo stesso materiale che si usa attualmente.

A balloon is usually inflated with air or with elium, which is lighter than air and makes the balloon fly. Before modern balloons, they were made from pig bladders and animal intestines.

In 1824 Michel Faraday cut and joined two round slices of latex and made the first balloon.

A century later Neil Tillotson used latex from the rubber tree, the material which is used also nowadays.



08

## IL PALLONCINO DI BOYLE

## Boyle's balloon

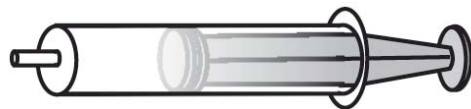


UN PALLONCINO  
Balloon

FORBICI  
Scissors



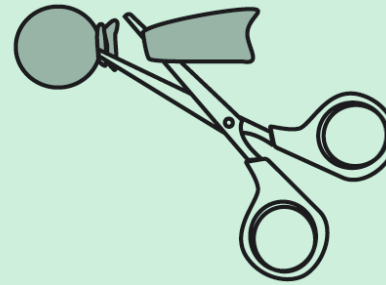
UNA SIRINGA DI PLASTICA DA 50 ML  
New 50 ml plastic syringe



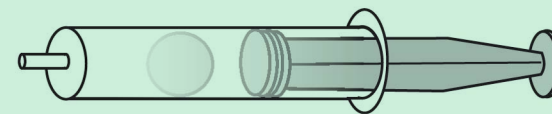
- **1.** Gonfia un palloncino con poca aria.  
Blow a small baby balloon.



- 2.** Taglia la gomma di troppo.  
Trim the extra rubber.

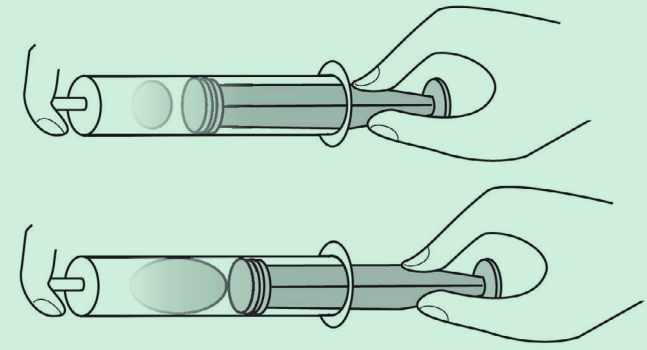


- 3.** Inserisci il palloncino nella siringa. Nota la sua dimensione con pressione normale.  
Place the baby balloon inside the syringe barrel. Note the size of the balloon bulb under normal pressure.



- 4.** Tieni chiusa la punta della siringa con il dito e schiaccia il pistone. Il palloncino diminuirà di dimensione mentre la pressione dell'aria aumenta.  
Shut the outlet of the syringe with your fingertip and push the piston in. The baby balloon will shrink in size as the air pressure increases.

- 5.** Lentamente tira il pistone della siringa. Con la diminuzione della pressione dell'aria, il palloncino aumenterà di grandezza.  
Slowly pull out the piston. With decrease in air pressure the balloon will increase in size.



ROBERT BOYLE  
ROBERT BOYLE

Robert Boyle (1627 – 1691) è stato un chimico, fisico, inventore e filosofo irlandese.

Boyle dimostrò che non c'erano prove sperimentali a sostegno delle idee di Aristotele che considerava ogni materia formata da terra, aria, fuoco e acqua. Per Boyle la materia era formata da particelle e tutte le sostanze erano costituite da atomi diversi. Il suo modello della materia era sorprendentemente simile a quello oggi accettato dalla comunità scientifica.

Boyle preparò l'alcol metilico; scoprì i rapporti tra aria, combustione e respirazione; studiò l'effetto dell'aria sulla propagazione del suono.

Robert Boyle (1627 – 1691) was an Irish chemist, physicist, inventor and philosopher.

Aristotle affirmed that the matter of the world was made by earth, air, fire and water. Boyle proved him wrong, and said that everything was made by particles and different atoms: a very modern view, which needed many years to be accepted by the scientific community.

Boyle made methyl alcohol; discovered the relations between air, combustion and breathing; studied sound propagation in the air.

09

## HOVERCRAFT

### cd hovercraft



UN ELASTICO  
A rubber band

UNA PENNA  
A sketch pen

UN AGO  
A needle

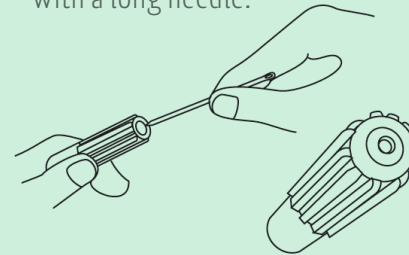
COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue

UN PEZZO DI GOMMA BUCATA  
Base rubber with hole

UN VECCHIO CD  
An old cd



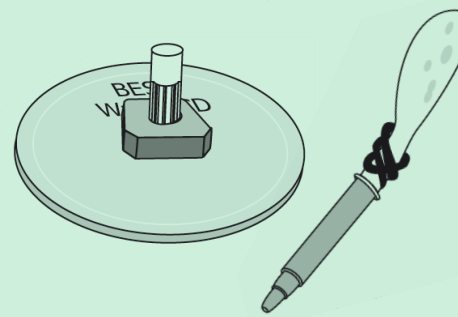
- **1.** Buca il tappo di un vecchio tratto pen con un lungo ago.  
Make a hole in an old sketch pen lid with a long needle.



- 2.** Attacca il pezzo di gomma bucato al centro del vecchio cd.  
Stick the piece of rubber with a hole in the center of the old cd.

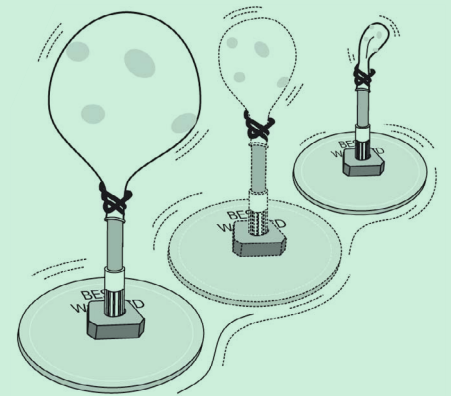


- 3.** Incastra il tappo bucato nel buco del pezzo di gomma. con un elastico, fissa il palloncino alla penna senza cartuccia d'inchiostro.  
Press the pen lid in the hole of the rubber piece. Fix the balloon with a rubber band to the pen.



- 4.** Gonfia il palloncino attraverso la penna e rimetti la penna nel suo tappo. Tenendo il cd su una superficie piana, l'aria che fuoriesce dal palloncino creerà un cuscinetto d'aria e farà muovere l'oggetto come un hovercraft.

Inflate the balloon and place the sketch pen in its lid. Now place the cd on a smooth floor and give it a little push. The cd will glide on a cushion of air just like a hovercraft.



L'AEROSCAFO  
HOVERCRAFT

Un hovercraft o aeroscafo è un veicolo sostenuto da un cuscino d'aria e mosso da una o più eliche. È in grado di spostarsi su diverse superfici, a velocità superiori ai 150 km/h. Nel 1969 l'inventore britannico Christopher Cockerell utilizzò un motore da aspirapolvere e due lattine cilindriche e provò che era possibile realizzare un veicolo che si muovesse su di un cuscino d'aria. Per questa invenzione gli fu concesso il titolo di Sir.

A hovercraft, also known as an air-cushion vehicle, is a craft capable of travelling over many surfaces, faster than 150 km/h. In 1969 the British inventor Christopher Cockerell used a vacuum cleaner motor and two cylindrical cans, and demonstrated that it was possible to create a vehicle, which would move on a cushion of air. For this invention he was honoured with the title of Sir.



## ANNAFFIATOIO ROTANTE

### Straw sprinkler



STUZZICADENTI LUNGI  
Wooden sticks

FORBICI  
Scissors

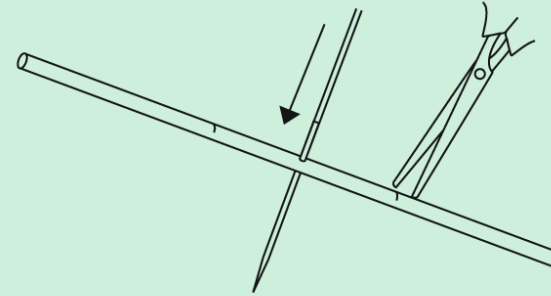
NASTRO ADESIVO  
Tape

CARAFFA D'ACQUA  
Mug of water

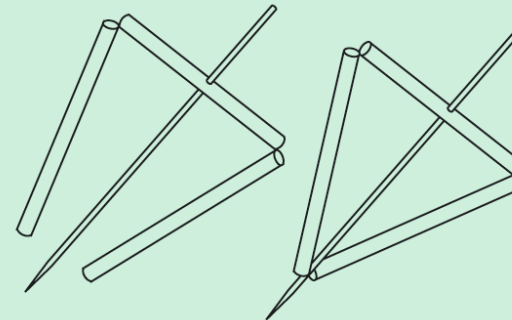
CANNUCCE  
Straws



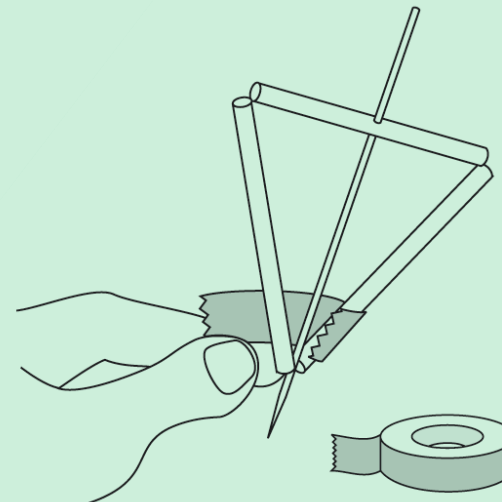
- **1.** Buca la cannuccia al centro, misura due centimetri dal buco e taglia la cannuccia a metà.  
Poke the stick at right angles in the center of the straw. Make two points 2 cm from the center and make half.



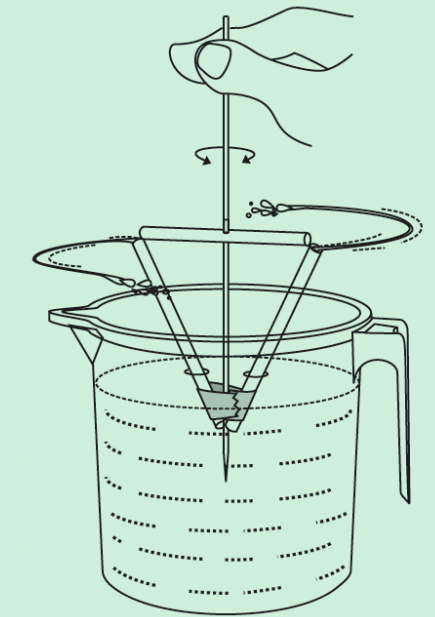
- 2.** Piega le due braccia della cannuccia a formare un triangolo.  
Bend the two arms of the straw to make a triangle.



- 3.** Fissa le due braccia della cannuccia e lo stuzzicadenti con un pezzo di nastro adesivo.  
Stick the bent straw legs and the wooden stick with a piece of tape.



- 4.** Metti la struttura in acqua e fai girare il lungo stuzzicadenti.  
Place the triangle in water and spin the wooden stick with one hand. Large chicks of water will sprinkle out from the straws.



FORZA CENTRIFUGA  
CENTRIFUGAL FORCE

La forza centrifuga è una forza che agisce su di un corpo che si muove di moto circolare respingendolo dal centro. (È una forza apparente, le forze effettive sono centripete, cioè tendono al centro.)

The centrifugal force is the apparent force that draws a rotating body away from the center of rotation. (It is a fictitious force, observed in reaction to a centripetal force, which drives a body to the center of the rotation.)

11

## IL SACCO DI BERNOULLI

### Bernoulli's bag

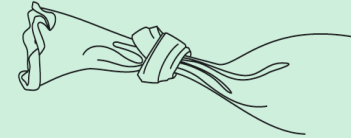
⚠⚠⚠ • ✂✂✂ • 🕒🕒🕒



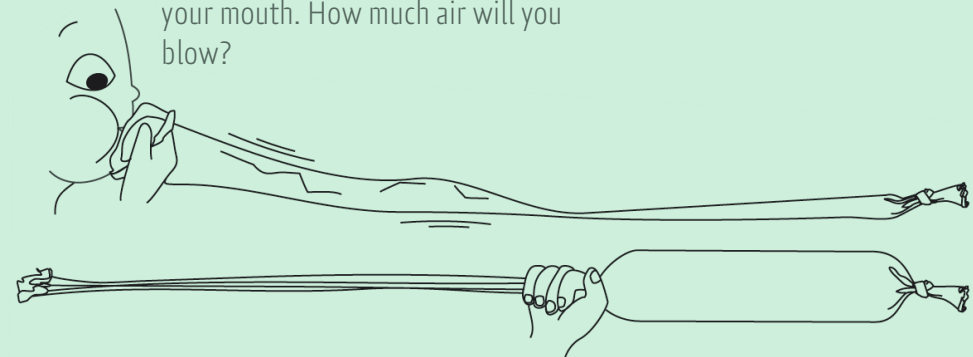
SACCHETTO DI PLASTICA LARGO 10CM LUNGO 2 METRI  
Plastic tube, 10 cm wide, 2 m long (used for making bags)



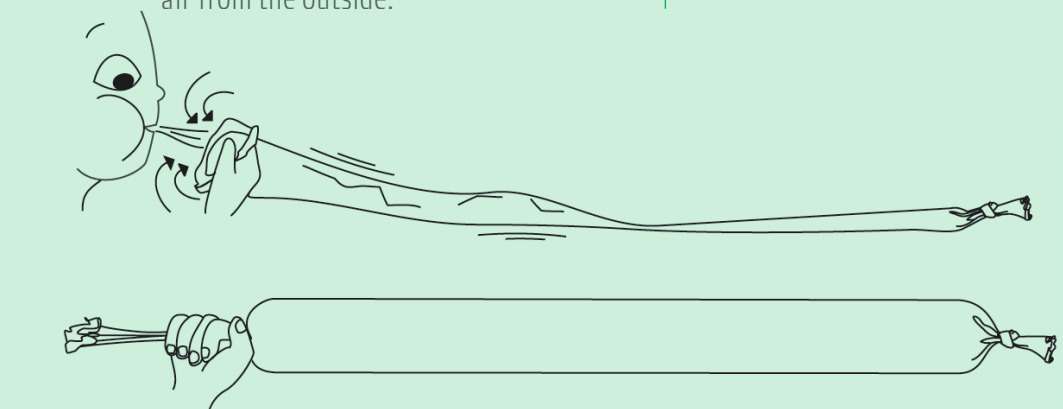
1. Fai un nodo da un lato del lungo sacchetto di plastica.  
Tie a knot at one end of a 2 m long flexible plastic tube.



2. Prendi un grosso respiro e soffia dentro il sacchetto. Quanto rimpirai il sacchetto?  
Take one deep breath and blow it into the tube. Hold the tube next to your mouth. How much air will you blow?



3. Ora tieni il sacchetto circa 15 cm dalla tua bocca. Prendi un grosso respiro e soffia. Questa volta ci sarà molta più aria nel sacchetto. L'alta velocità dell'aria soffiata crea una zona di bassa pressione che succhia aria dall'esterno.  
Next keep the tube end 15 cm away from your mouth. again take a deep breath and blow. this time there will be much more air in the tube. The high velocity of the blown air creates a low pressure zone, sucking a lot of air from the outside.



VIDEO CON ARVIND GUPTA  
ARVIND GUPTA'S VIDEO



12

## ELICA IN BOTTIGLIA

### Bottle propeller

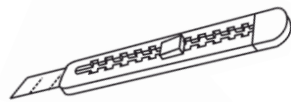
⚠⚠⚠ • ✂✂✂ • ⌚⌚⌚



FORBICI  
Scissors



TAGLIERINO  
Cutter



UN RAGGIO DI BICICLETTA  
A spoke



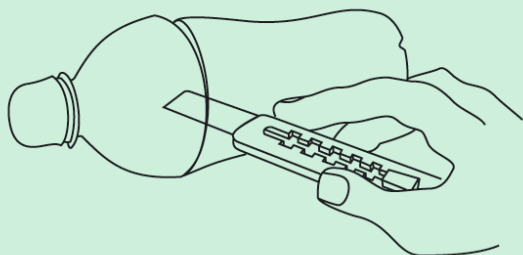
BASE DI GOMMA CON UN BUCO  
Base rubber with hole



BOTTIGLIE DI PLASTICA  
Plastic bottles



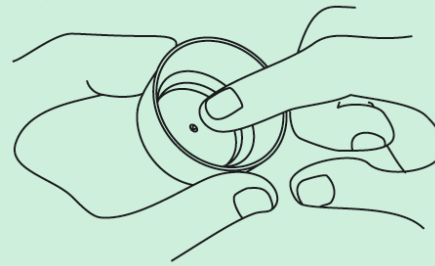
- **1.** Taglia la parte superiore di una bottiglia per fare la ventola.  
Cut a plastic bottle top to make the fan.



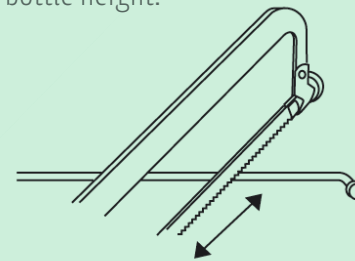
- 2.** Taglia 12 petali inclinati. curvali per farli diventare pale di ventilatore.  
Cut 12 petals at a slant. Curve them to make fan blades.



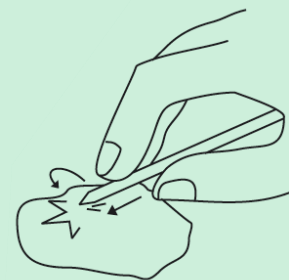
- 3.** Fai un segno nel mezzo del tappo.  
Make a dent in the middle of the lid.



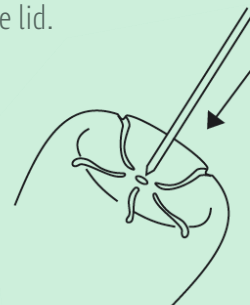
- 4.** Taglia il raggio di bicicletta leggermente più lungo dell'altezza della bottiglia.  
Cut a cycle spoke slightly longer than the bottle height.



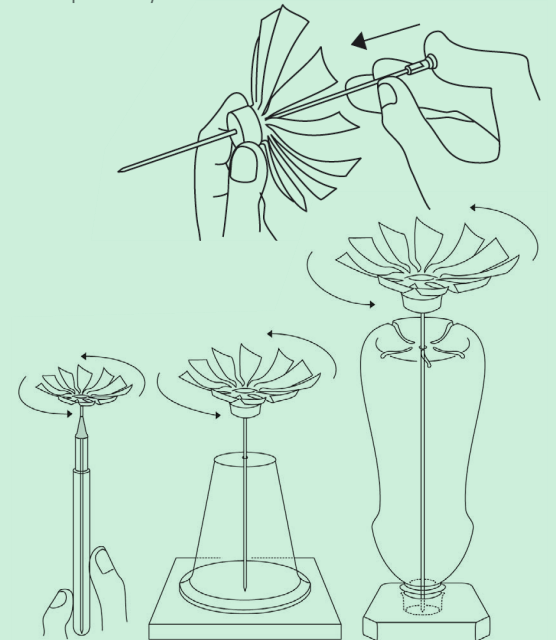
- 5.** Affila un'estremità del raggio su una pietra e buca il fondo della bottiglia.  
File / rub spoke on stone to make one spoke's tip sharp and make a smooth hole in the base of the bottle.



- 6.** Buca il tappo di bottiglia.  
Press fit the bike spoke nut in the bottle lid.



- 7.** Disponi l'assemblato sotto il ventilatore o nel vento. la ventola girerà molto velocemente.  
Place the assembles under a ceiling fan or in the wind, the propeller will spin very fast.



IL MULINO A VENTO  
WIND MILL

I primi mulini a vento furono in uso in Iran nel nono secolo e si diffusero subito dopo in tutto il Medio Oriente e in Asia. A partire dal 1000 dc, i mulini a vento venivano utilizzati per pompare acqua di mare per estrarre il sale, e un paio di secoli dopo furono utilizzati in Europa del nord per macinare la farina.

The first wind mills date back in the 9th century in Iran and later spread in all Middle East and Asia. Since 1000 ad in China and Sicily wind mills were used to pump sea water and extract salt. A couple of century later, in Northern Europe they were used to grind grain.

13

## TESTA CONTRO TESTA Head on hit

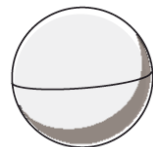
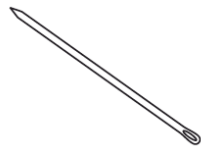


UN AGO  
A needle

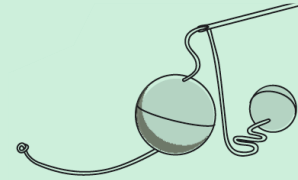
FILO  
Thread

PALLINE DI GOMMA DURA  
Small rubber balls

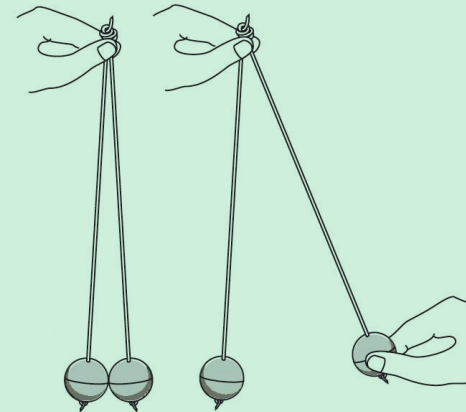
UNA PALLINA DA PING PONG  
A ping pong ball



- **1.** Attacca le due palline di gomma ai due estremi di un filo lungo 80 cm.  
Tie two rubber balls at the two ends of a 80 cm long thread.



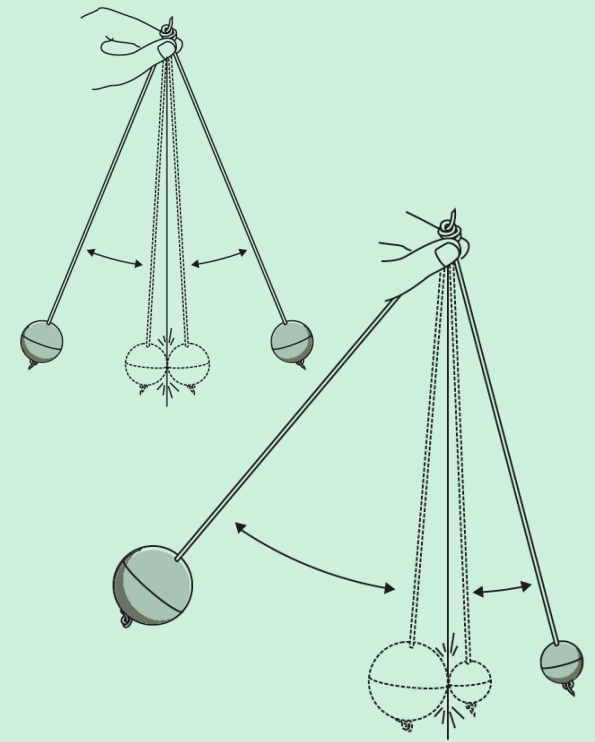
- 2.** Appendi le palline dal mezzo del filo in modo che si tocchino. Alza una pallina e lasciala cadere sull'altra.  
Hang the balls from the middle of the thread. The balls must touch each other. Pull out one ball and let it fall against the other.



- 3.** Le palle rimbalzeranno una sull'altra e, avendo lo stesso peso, rimbalzeranno allo stesso modo.  
The balls will strike and being the same weight they will bounce back with the same force.

- 4.** Prova con una pallina da ping pong e una pallina di gomma. Dopo l'impatto, la pallina da ping pong (molto più leggera) andrà molto lontano. Questo si spiega con il momentum.

Try with a ping pong ball and a heavy rubber ball. After impact the ping pong ball (which is much lighter) will go very far. This is because of conservation of momentum.



### GLI URTI DEGLI SCIENZIATI SCIENTISTS' COLLISION

Nel linguaggio colloquiale, la parola urto si riferisce a un incidente. Ma gli scienziati la usano in modo diverso. Ecco due esempi: un insetto tocca una foglia con la sua antenna; l'antenna urta la foglia. Un gatto cammina delicatamente nell'erba; ogni contatto che le sue zampe fanno con il terreno è un urto.

The most common colloquial use of the word "collision" refers to accidents, the scientific use of this word is different.

Here two examples: an insect touches its antenna to the leaf of a plant; the antenna collides with leaf. A cat walks delicately through the grass; each contact that its paws make with the ground is a collision.

14

## GALLEGGIA E GIRA

### Float and spin



COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue

FORBICI  
Scissors

DUE CANNUCCE  
Two bent straws

PIATTO DI POLISTIROLO  
A styrofoam plate

UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA DA UN LITRO  
One liter plastic bottle



- **1.** Fai due buchi alla base della bottiglia di plastica. Inserisci due cannuce piegate e sigilla i buchi con la colla.

Make two holes on opposite ends of a plastic bottle near its base. Insert two bend straws and seal the joints with glue.

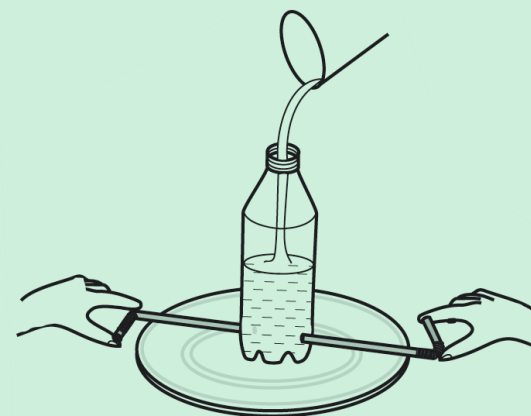


- 3.** Attacca la bottiglia proprio nel mezzo del piatto di polistirolo che si comporterà come una barca.

Stick the bottle right in the middle of a styrofoam plate, which will act like a boat.

- 4.** Tieni chiuse le due estremità delle cannuce e riempi la bottiglia di acqua.

Close both straw ends and fill the bottle with water.

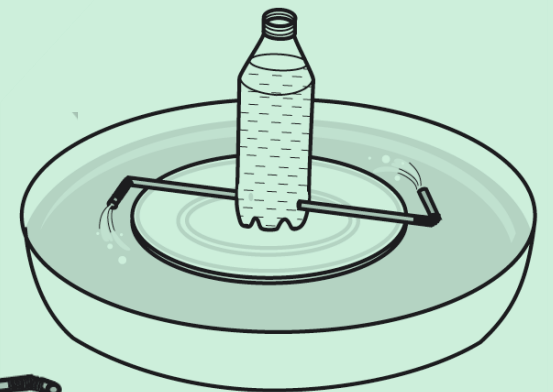


- 5.** Con cautela metti il piatto con la bottiglia in una bacinella d'acqua.

Gently place the plate with the bottle in a tub of water.

- 6.** Apri le estremità delle cannuce e... il modello inizierà a ruotare!

Open the straw ends and... the model will start spinning!



SIR ISAAC NEWTON

SIR ISAAC NEWTON

Sir Isaac Newton (1642 – 1727) ha dedicato tutta la sua vita allo studio della scienza ed è considerato una delle più grandi menti di tutti i tempi. Descrisse la legge di gravitazione universale, contribuì al progresso della teoria eliocentrica, studiò le orbite delle comete, indagò la luce e il colore, e molto ancora.

GALLEGGIA E GIRA fa riferimento alla terza legge del moto di Newton.

Sir Isaac Newton (1642 – 1727) devoted his whole life to science and he's one of the biggest thinker of all times. He described the law of universal gravitation, contributed in the progress of the theory of heliocentrism, studied comets' orbits, investigated light and colour, and much more.

FLOAT AND SPIN is based on Newton's third law of motion.

15

## PREMI E GIRA

## Press and spin



COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue

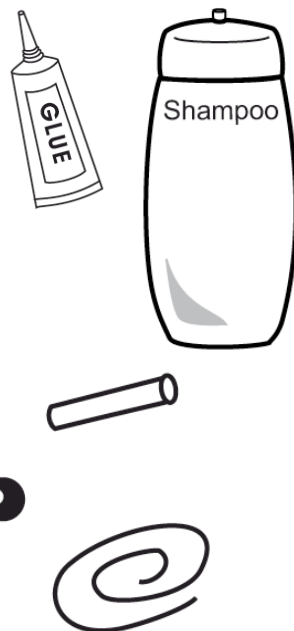
UNO SHAMPOO VUOTO  
Used squeeze bottle

UNA CARTUCCIA VUOTA  
Ball pen refill 3,5 cm

PERLINE  
Beads

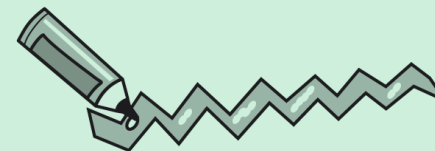
FILO DI FERRO SOTTILE  
Thin wire

UNA STRISCIA DI CARTA 10 X 3 CM  
A card strip 10 x 3 cm



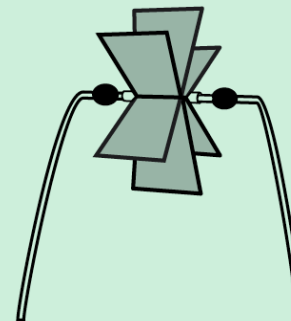
- **1.** Piega la striscia di carta e attaccala con la colla in modo da creare una ventola con sei pale. Usa la cartuccia come cuscinetto.

Fan fold the card strip and stick it with glue to make a six blade fan. Fix a ball pen refill piece as a bearing.



- 2.** Fai passare il fil di ferro attraverso la cartuccia vuota e bloccalo con le perline.

Dai al filo di ferro una forma a U.  
Weave the wire through the refill. Place two beads on the ends so stoppers. Bend the wire in a u shape.



- 3.** Con il nastro, fissa il fil di ferro allo shampoo vuoto, in modo che la ventola sia in corrispondenza dell'ugello.

Tape the ends of the wire on the used shampoo bottle. The fan must be right on top of the nozzle.

- 4.** Schiacciando la bottiglia di shampo, l'aria che ne esce farà girare la ventola molto veloce.

On squeezing and releasing the bottle air will gush out and the fan will spin very fast.



#### IL MULINO THE MILL

Un mulino è uno strumento che produce un lavoro meccanico dallo sfruttamento di una forza prodotta dal vento, dall'acqua o dalla spinta animale/umana, dall'energia elettrica. Nell'antichità i mulini sfruttavano la forza umana e animale, utilizzando ad esempio buoi o cavalli. In seguito si iniziò ad usare l'energia dell'acqua o del vento. Dalla seconda metà del Novecento la maggior parte degli impianti è mossa da energia elettrica.

Mills produce mechanical power through wind, water, human or animal push, or electrical energy. In ancient times mills worked with the push of people or animal, such as oxes or horses. Later the energy of water and wind was used to make the mill turn.

From the second half of the xx century, the majority of the mills are driven by electrical energy.



## CUCCHIAIO AD ELICA

### Spoon propeller



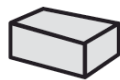
FORBICI  
Scissors

UNA CANNUCCIA DA 10 CM  
10 cm long stiff straw

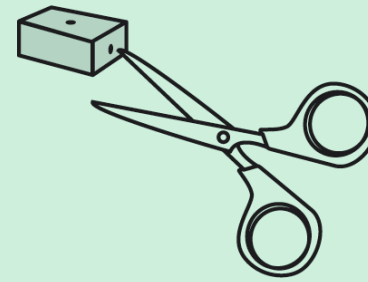
UNO STUZZICADENTE  
A toothpick

UNA GOMMA PER CANCELLARE  
A rubber eraser

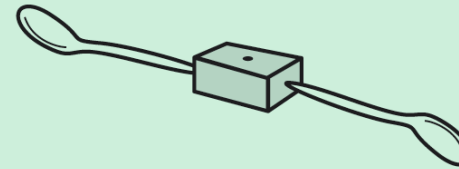
DUE CUCCHIAI DI PLASTICA  
Two plastic spoons



- **1.** Fai tre buchi in una gomma.  
Make holes in a rubber eraser.

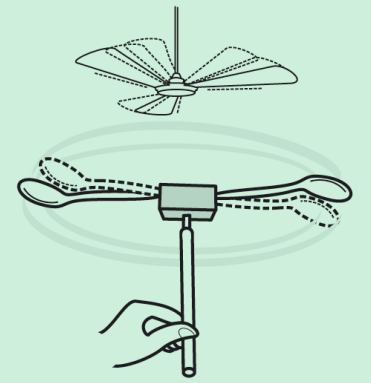
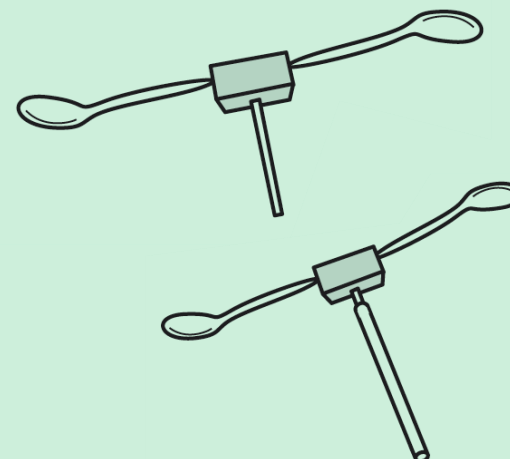


- 2.** Inserisci i cucchiaini nella gomma, dovrebbero essere inclinati in direzioni opposte.  
Insert spoons in the rubber. They should be inclined in opposite directions.



- 3.** Inserisci lo stuzzicadente nella gomma come nella figura e inserisci lo stuzzicadente nel segmento di cannuccia.  
Insert a toothpick in the rubber as shown and place the toothpick in a stiff and loose straw.

- 4.** Reggi l'elica sotto un ventilatore per farla girare.  
Place under a ceiling fan to make the spoon propeller spin.



L'ELICOTTERO  
HELICOPTER

La prima testimonianza storica di un oggetto in grado di sollevarsi verticalmente nell'aria grazie alla rotazione di un'elica risale alla Cina del V secolo a.C. e si tratta del taketombo, un giocattolo costruito in leggerissimo legno di bambù e costituito da un'elica a due pale collegata a un bastoncino che, fatto ruotare velocemente fra i palmi delle mani o mediante una cordicella, lo faceva levare in volo. Il taketombo appare in alcuni dipinti europei del XV secolo. Attorno al 1480 Leonardo da Vinci abbozza il progetto di una vite aerea che avrebbe dovuto avvitarsi nell'aria e sollevarsi. Il progetto non venne mai realizzato. The earliest references for vertical flight have come from China. Since around 400 bc Chinese children have played with taketombos, bamboo flying toys. The toy is spun by rolling a stick, which creates lift and makes it fly when released. These toys probably arrived in Europe in XV century: they are represented in some paintings. In 1480s Leonardo da Vinci created a design for a machine that could be described as an "aerial screw". The project was never realized.

## SOTTOMARINO Submarine



 **FORBICI**  
Scissors



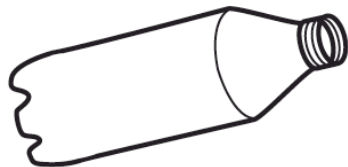
**DUE DADI**  
Two heavy nuts



**NASTRO ADESIVO**  
Tape



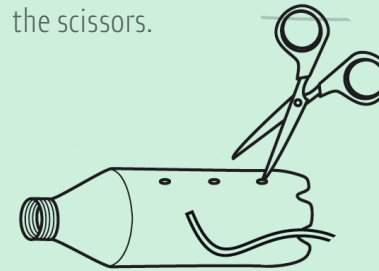
**UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA**  
A water plastic bottle



**UNA CANNUCCIA DI PLASTICA BEN INCOLLATA A UN  
TAPPO DI BOTTIGLIA BUCATO**  
Tight fit plastic pipe in bottle cap, sealed with glue



- **1.** Fai tre buchi di sfato in linea sulla bottiglia con la forbice.  
Poke three vent holes in a line with the scissors.

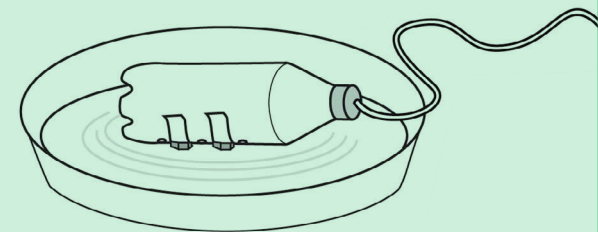


- 2.** Attacca i dadi di ferro tra i buchi con il nastro adesivo.  
Attach two heavy nuts with tape between holes.

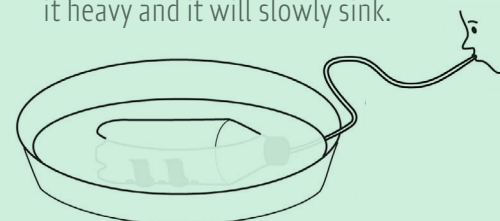
- 3.** Chiudi la bottiglia con il tappo con la cannuccia.  
Tighten the bottle lid.



- 4.** Metti la bottiglia in una bacinella d'acqua. Galleggerà.  
Place the water in a water tube. it will float.



- 5.** Ora aspira dal tubo di plastica: l'acqua riempirà la bottiglia appesantendola e facendola affondare.  
Now suck through the tube. as you suck, water will fill the bottle making it heavy and it will slowly sink.



Soffiando, l'acqua verrà espulsa, la bottiglia si riempirà d'aria e emergerà lentamente.  
I sottomarini funzionano con lo stesso principio.  
On blowing in, water will be expelled. The bottle will fill with air and it will slowly come up. Submarines work on the same principle.



### IL SOTTOMARINO SUBMARINE

Il termine sommergibile si riferisce ai veicoli marini che hanno prestazioni in emersioni migliori di quelle in immersione. Sono progettati per l'impiego in superficie ma mantengono la possibilità di immergersi all'occorrenza, per periodi di tempo limitati, per studi di oceanografia, archeologia, esplorazione o video.

Invece, il termine sottomarino si riferisce alle unità progettate per navigare e combattere a lungo e prevalentemente in immersione. A submersible is a vehicle designed to operate also underwater but it is usually supported by a surface platform. Submersibles may be relatively small, hold only a small crew, and have no living facilities. They have many uses, such as oceanography, underwater archaeology, ocean exploration, adventure or underwater videography.

A submarine instead is a fully autonomous craft, capable of renewing its own power and breathing air.





ARTE E RECICLO • Arts and crafts

01

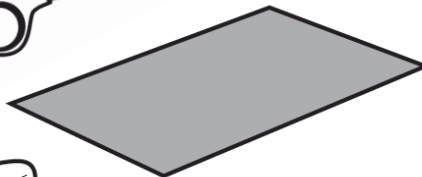
## PESCIOLIN PESCIOLINO Fishy fish



 **FORBICI**  
Scissors



**CARTONCINO**  
Card sheet



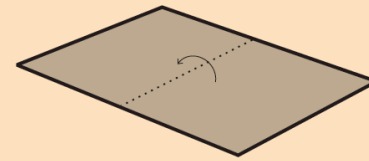
**COLLA**  
Glue



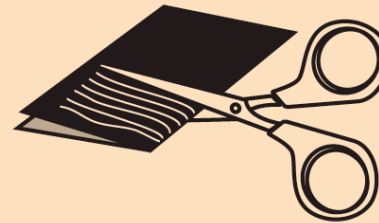
**PESCIOLINI DI CARTA COLORATI**  
Colour paper fish



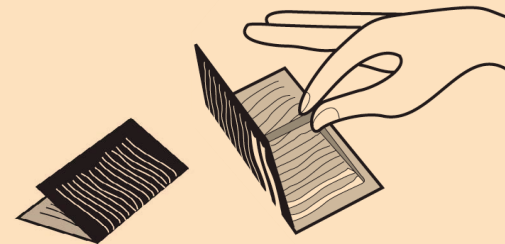
- **1.** Piega a metà il cartoncino.  
Fold card sheet in half.



- 2.** Taglia varie linee ondulate sul profilo del cartoncino. Lascia un centimetro dal profilo del cartoncino. Le linee ondulate faranno il mare.  
Cut several wavy lines away from the fold. Leave 1 cm uncut from the edges. The cut lines will make sea waves.



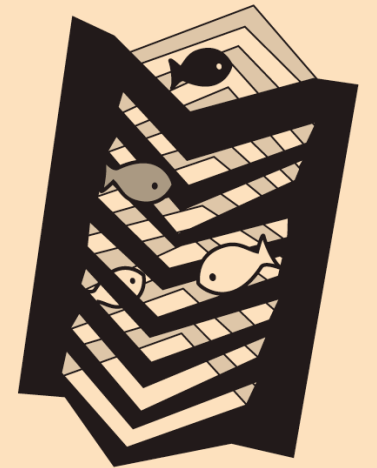
- 3.** Piega una striscia ogni due all'indietro. le strisce saranno le onde del mare.  
Fold alternate strips back and pinch. The strips will look like sea waves.



- 4.** Attacca i pesci sulle onde. Guarda, stanno nuotando nel mare!  
Stick colour fishes on waves. The fishes will appear to be swimming in the sea.

Con una luce al suo interno, il cartoncino tratterà bellissime ombre alla parete!

With a light inside, you'll have beautiful shadows on the walls!



**L'OMBRA**  
THE SHADOW

L'ombra è l'area scura proiettata su una superficie da un corpo che, posizionato tra la superficie e una sorgente luminosa, impedisce il passaggio della luce. L'ombra riceve comunque una certa quantità di luce diffusa, perciò appare scura ma non nera. Quando il sole è coperto, la luce diffusa è la componente luminosa predominante e le ombre sono sfumate o non ci sono. In Cina le ombre sono utilizzate come forma d'arte: le ombre cinesi. L'ombra di persone, oggetti o esseri viventi viene imitata utilizzando figure intagliate o le mani e proiettata su una superficie come un telo.

The shadow is the darker area, where direct light from a light source cannot reach due to obstruction by an object. The shadow receives light from the ambient, that's why it is dark but not black. When the sun doesn't shine, the light comes from the ambient and shadows are very light or even not visible. In China shadows are a form of art. The shadow of people, things or animals are reproduced with carved figures or with the hands, and projected on a surface such as a cloth.

02

## GIRANDOLINA A FIATO

### Bottle lid spinner



DUE PEZZI DI CANNUCCIA  
Two pieces of straw

FIL DI FERRO  
Wire

UN TAPPO DI BOTTIGLIA  
A bottle lid

NASTRO ADESIVO  
Tape

TAGLIERINO  
Cutter



- **1.** Taglia il tappo di bottiglia.  
Cut vane in bottle lid.



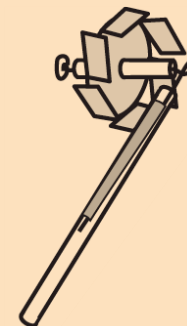
- 2.** Fai un buco nel tappo e fissa un pezzo di cannuccia.  
Make a hole in the bottle lid and fix a piece of ball pen refill as a bearing.



- 3.** Fissa il fil di ferro come nella figura, così il tappo non cadrà.  
Mount lid on a wire as shown; the wire loops will prevent the lid from falling.



- 4.** Fissa un pezzo di cannuccia lungo sei centimetri al fil di ferro con il nastro adesivo.  
Fix a six cm long straw to the wire with tape.



- 5.** Poi soffia nella cannuccia. L'aria passerà attraverso la cannuccia, muoverà le pale e il tappo girerà come una turbina!  
Then blow through the straw. A set of air will strike the vanes and



I VENTI  
WINDS

I venti sono movimenti di masse d'aria atmosferica e sono classificati a seconda della loro provenienza, durata e velocità. Queste considerazioni un tempo erano tenute in conto per la navigazione, la protezione delle colture agricole e persino per la costruzione delle città. La rosa dei venti rappresenta schematicamente la provenienza dei venti. La più semplice ha quattro punte, ciascuna corrisponde a un punto cardinale con il nome del vento che proviene da quella direzione: nord (Tramontana), sud (Ostro), ovest (Ponente) e est (Levante).

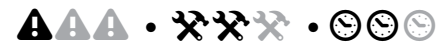
Winds are flows of air on a large scale. They are classified by their origin, duration and speed. In the past these observations were very important, not only for navigation purposes or for protection of cultivations, but also for construction of cities.

The wind rose represents the origin of the winds. The easiest version has four tips, each of which corresponds to a cardinal point and to the wind which flows from that direction.

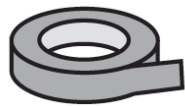
03

## NOVE CUBI DANZANTI

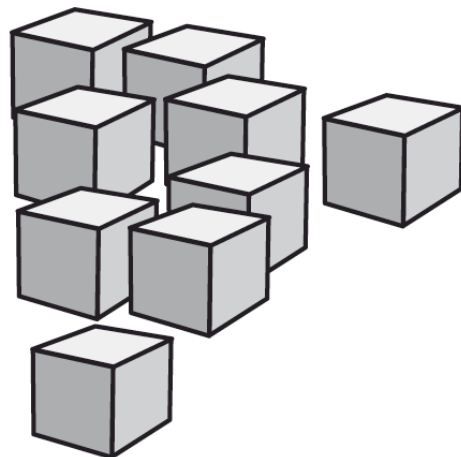
### Nine dancing cubes



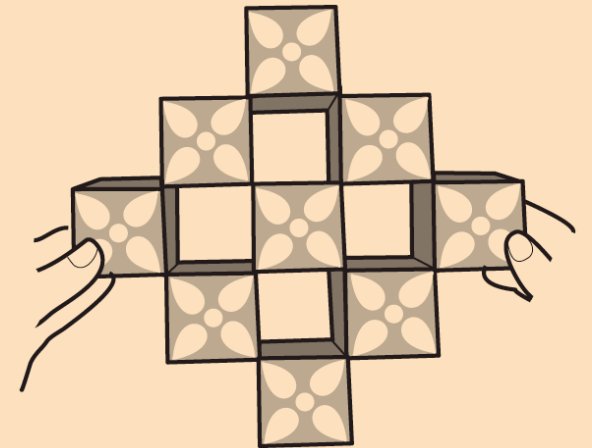
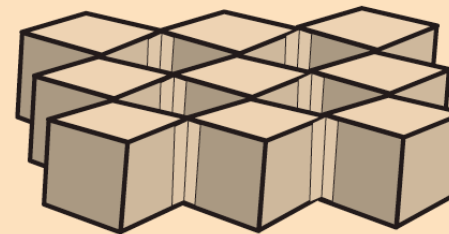
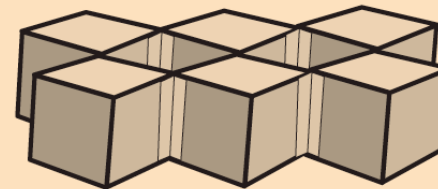
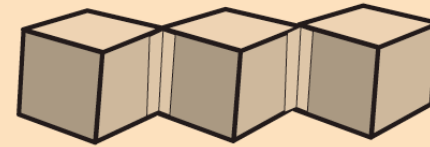
NASTRO ADESIVO  
Tape



NOVE CUBI DI CARTA UGUALI  
Nine similar card cubes



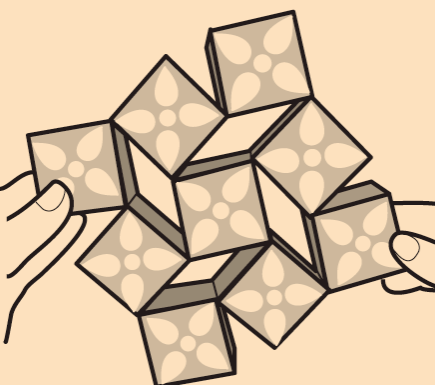
- ▶ **1.** Attacca i nove cubi come nella figura.  
Tape nine cubes as shown.



IL CUBO  
CUBE

Il cubo è una figura solida che presenta sei facce quadrate, otto vertici e dodici spigoli di uguale lunghezza. Taglia la carta come nella figura sottostante per costruire un cubo, o un dado.

The cube is a three-dimensional figure with six square faces, eight vertexes and twelve same edges. Below the figure which shows how to build a cube, or a dice.



- 3.** Decora i cubi con disegni e geometrie, saranno ancora più belli!  
Decorate the cubes with pictures or patterns to make them look pretty.

04

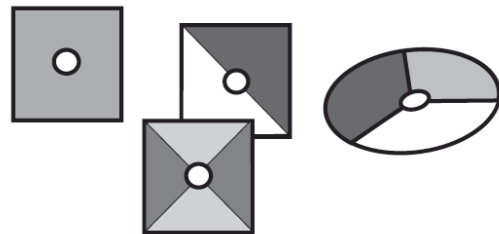
## DISCHI ROTANTI Spin discs



UN FILO SOTTILE  
A thin thread

UN LACCIO SPESSO  
A thick string

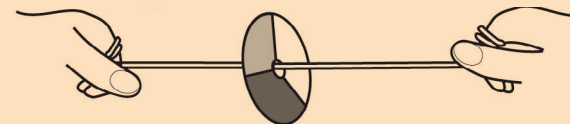
CARTE COLORATE E BUCATE AL CENTRO  
Colour card discs with clean hole in the center



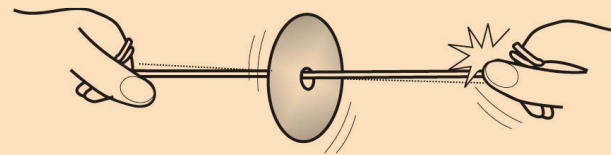
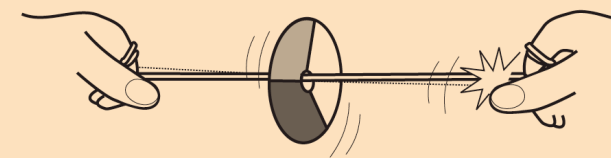
1. Infila il laccio in un disco, lega dei nodi alle estremità.  
Weave string loosely in colour disc.  
Tie knots on ends.



2. Tendi il laccio.  
Hold the string tight.



3. Pizzica il laccio con il pollice, il disco girerà!  
Flick string with your thumb, the disc will spin!



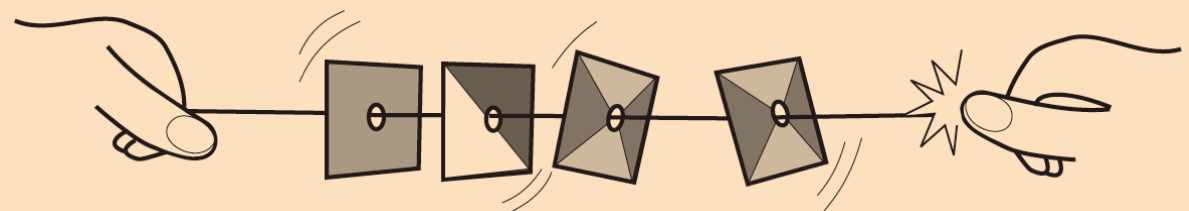
4. Fai girare molti dischi colorati sullo stesso laccio.  
Try spinning many discs on a stretched thread.



IL COLORE  
COLOURS

Il colore è la percezione visiva dei nostri occhi (in particolare di retina e cervello) della luce nelle sue varie intensità e variazioni.

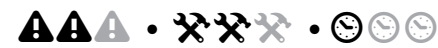
Ogni colore suscita e rappresenta emozioni. L'esperienza del colore è soggettiva e anche culturale. Per esempio il giallo è percepito come qualcosa che irradia, come la luce del sole, mentre il blu qualcosa che racchiude, come l'universo. Il rosso sembra in movimento su se stesso, come il fuoco o il sangue. Nei differenti contesti socio-culturali i colori hanno diversi significati e vengono usati in occasioni diverse. Il bianco per esempio è associato in Italia alla purezza e agli eventi gioiosi come i matrimoni, in India invece è il colore del lutto. Colour is the visual perception of light, its intensity and variations. It is perceived by the retina (in the eye) together with brain. Every colour raises and represents emotions. The experience of colour is personal but cultural as well. Yellow is often perceived as something which radiates, like the sun light; blue is something that enclose, as the wide sky and universe does. Red looks like it is moving, as fire or blood. In different cultural contexts, colours have different meaning and are used in different situations. For example in Italy white is the colour of purity and is used in joyful events like weddings; whereas in India, it is the colour of mourning.



05

## CD ROTANTE

## Cd top



DISCO CON I COLORI  
Colour card disc



UN VECCHIO CD  
An old CD



COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue



UNA BIGLIA  
A marble

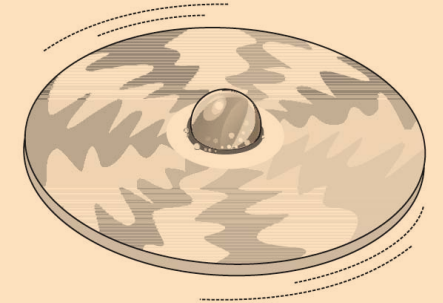
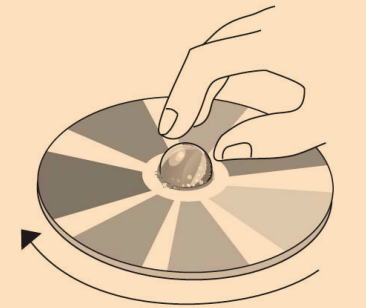
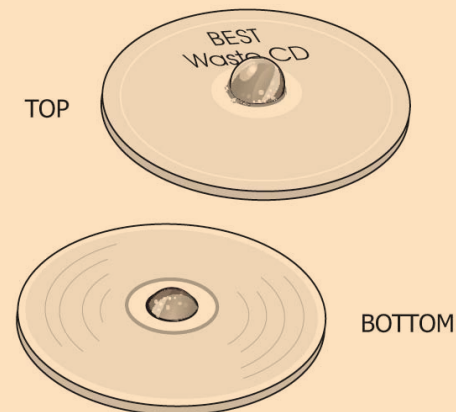


- **1.** Incolla la biglia nel buco centrale del cd con la colla attaccatutto. Lascia che asciughi.  
Stick a marble in the cd hole with rubber glue. Allow the glue to dry.



- 2.** La parte superiore della biglia sarà la presa da dove far girare il disco e funzionerà da perno, perfetto perchè con un centro di gravità basso e lunghi momenti di inerzia.  
The top of the marble will provide the grip for spinning the cd. The cd top will spin on the marble pivot. It's an ideal top with a low center of gravity and large momentum of inertia.

- 3.** Attacca un disco di Netwon sul cd. Facendolo girare vedrai i colori mescolarsi in una tinta grigio-bianca.  
Stick a Newton's color card disc on the cd. On spinning the cd top the colors will mix and you will see a grayish-white.



I COLORI PRIMARI  
PRIMARY COLOURS

Dalla combinazione dei colori primari si può ottenere, con una accettabile approssimazione, qualsiasi altro colore. L'insieme di colori primari più comunemente usato è composto da rosso, verde e blu. In pittura, dove si usa il modello sottrattivo, i primari sono tradizionalmente giallo, rosso e blu. I colori secondari derivano dalla mescolanza, a due a due e in uguale proporzione, dei colori primari; i colori terziari sono quelli che si ottengono sommando quantità diverse di due colori primari.

Every colour can be made by the combination of the primary colours. The most used primary colours are red, green and blue. In painting we refer to the subtractive colouring and the three traditional primary colours are yellow, red and blue. Secondary colours are made by mixing primary colours, in the same proportion; tertiary colours are made by mixing primary colours in different proportions.

06

## SCATOLA IN BOTTIGLIA

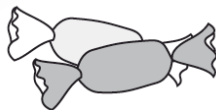
### Bottle box



 **FORBICI**  
Scissors



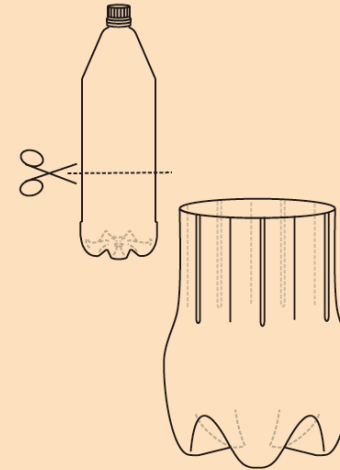
**CARAMELLE**  
Sweets



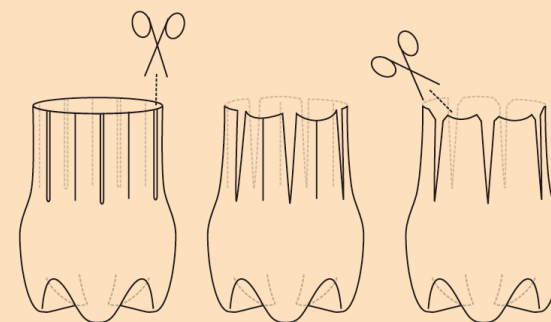
**UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA DA DUE LITRI**  
A two liter plastic bottle



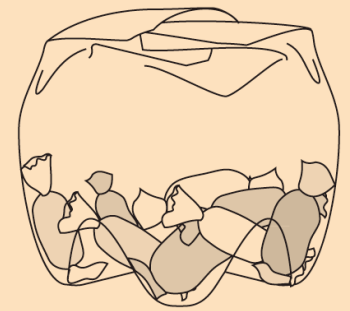
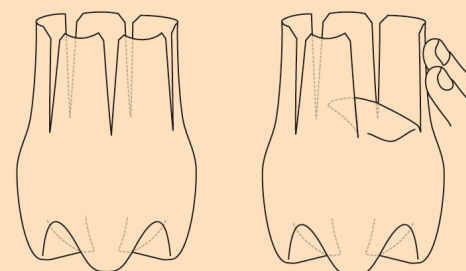
- **1.** Taglia una bottiglia vuota di plastica a 15 cm dalla base.  
Cut a 2 liter empty plastic bottle 15 cm from the bottom.



- 2.** Fai 5 tagli verticali lunghi 5 cm e arrotonda gli spigoli.  
Make 5 vertical cuts 5 cm long to make 5 petals. Cut the corners round.



- 3.** I cinque petali faranno da tappo. chiudili uno per uno, si piegheranno con uno scatto. Riempi la scatola con delle caramelle e regalala a un amico.  
The five petals will make a good lid. Close the petals one by one, they will shut with a snap. Place some sweets in the bottle box and gift it to a friend.



#### LE MATERIE PLASTICHE

#### PLASTIC MATERIALS

Le materie plastiche derivano generalmente dal petrolio. Presentano grande facilità di lavorazione e colorazione, sono economiche, resistenti, impermeabili, inattaccabili da parte di muffe e batteri. Tra gli svantaggi però c'è il grande problema dello smaltimento: la plastica non è biodegradabile, e deve essere così riciclata o stoccata nelle discariche. Bruciandola si generano diossine, che sono composti tossici. Queste difficoltà hanno incentivato negli ultimi anni la diffusione della bioplastica, che deriva da materie prime rinnovabili o è biodegradabile, o entrambi.

Plastic materials normally originate from oil-processing. They are very easy to work and colour; they are cheap, strong, water-proof, immune from mold and bacteria. Among the big disadvantages however there is the problem of its disposal: plastic is not biodegradable and must be recycled or stocked in dumps. Burning plastic produces dioxins, which are toxic compounds. For these reasons the production of bioplastic has been incentivized. It is made by renewable raw material or it is biodegradable, or both.



07

## ARMONICA A BOCCA Mouth organ

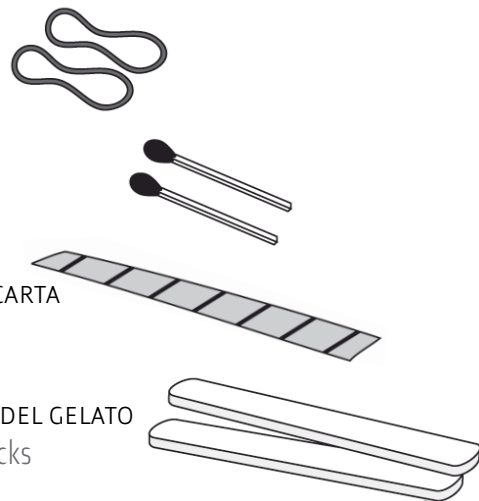


ELASTICI  
Rubber bands

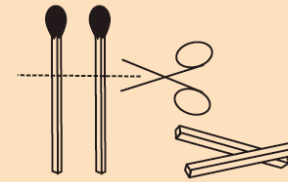
FIAMMIFERI  
Match sticks

UNA STRISCIA DI CARTA  
A paper strip

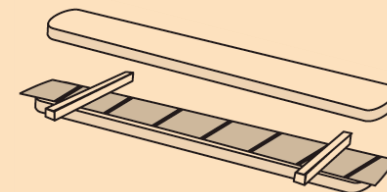
DUE BASTONCINI DEL GELATO  
Two ice-cream sticks



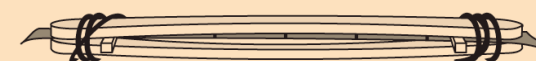
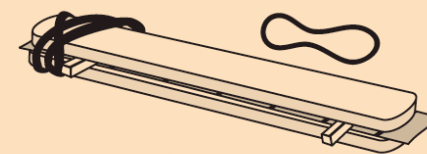
- **1.** Taglia la testa dei fiammiferi.  
Cut the head of the match sticks.



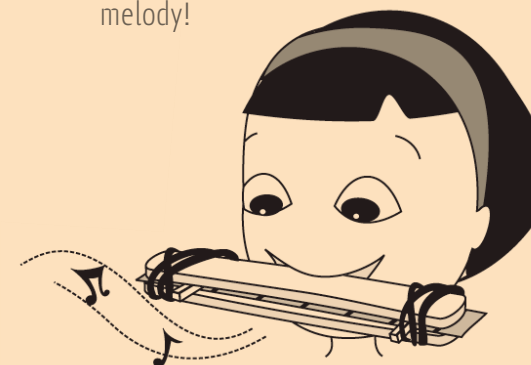
- 2.** Disponi una lunga striscia di carta su un bastoncino del gelato e i due fiammiferi mozzati vicino alle estremità. Disponi il secondo bastoncino sui fiammiferi.  
Place a long paper strip on an ice cream stick and then place two cut matchsticks near the ends. Place the second stick on top.



- 3.** Usa gli elastici per fissare.  
Wind rubber bands.



- 4.** Ora appoggia la bocca sull'organello e soffia. Produrrai una melodia!  
Now place the mouth organ in your mouth and blow. You'll hear a nice melody!



L'ARMONICA A BOCCA  
THE HARMONICA

L'armonica a bocca è uno strumento a fiato usato in modo particolare per generi come la musica blues, folk e country. Il suono viene prodotto dalla vibrazione generata dal passaggio dell'aria sulle anse, sottili lamine d'ottone racchiuse in un guscio metallico che funge da cassa di risonanza.

Molto diffusa in America, l'armonica è spesso associata al mito del West americano. Tale associazione è dovuta anche alle tante colonne sonore di film western nelle quali è impiegata l'armonica. In C'era una volta il west (regia di Sergio Leone, colonna sonora di Ennio Morricone) il protagonista è soprannominato Armonica proprio perché suonatore di tale strumento.

The harmonica is a free reed wind instrument used worldwide in nearly every musical genre, notably in blues, folk and rock. It is played by using the mouth (lips and/or tongue) to direct air into and out of one or more holes along a mouthpiece. Behind the holes are chambers containing at least one reed.

Particularly diffused in America, it is often linked with the myth of American West. The reason of this association is probably the many soundtracks of western films, in which it has been used. In Once Upon a Time in the West (directed by Sergio Leone, music by Ennio Morricone) the main character's nickname is Harmonica, because he plays this instrument.

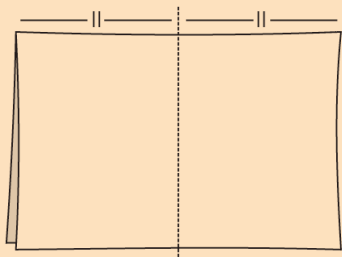
## 08 CESTINO DI CARTA Newspaper bin



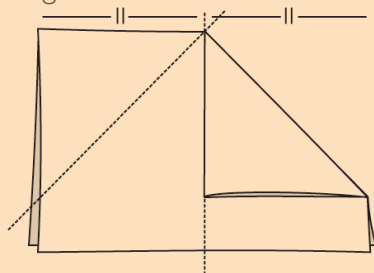
UN GIORNALE  
A newspaper



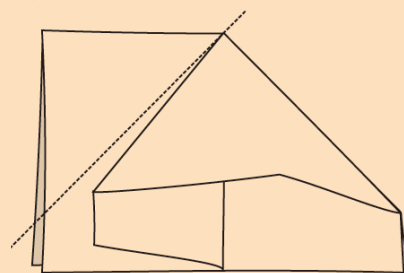
- **1.** Prendi un giornale, piegalo a metà.  
Take a full size newspaper. Fold the vertical mid line.



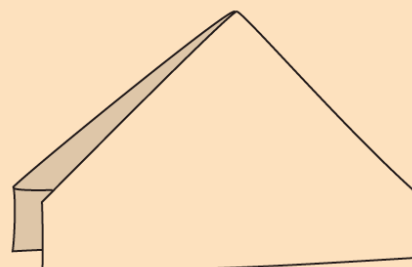
- 2.** Piega il lato destro fino a metà.  
Fold top left to mid line to make a triangle.



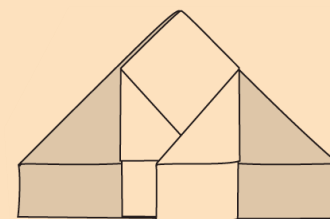
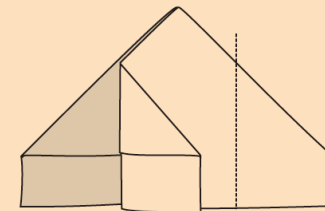
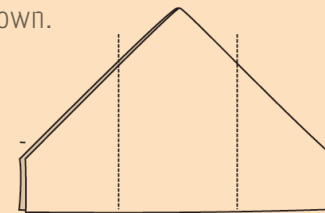
- 3.** Apri e appiattisci sulla sinistra.  
Open and flatten it to the left.



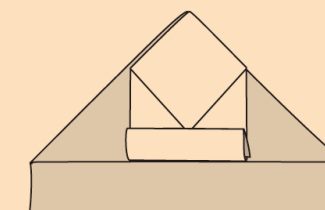
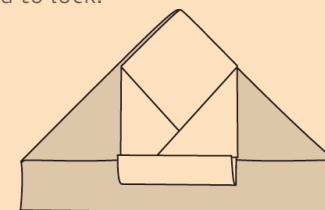
- 4.** Ripeti lo stesso dall'altro lato.  
Repeat the same on the back.



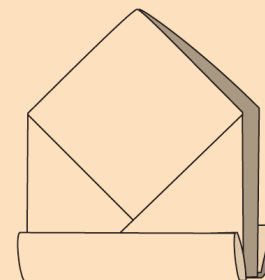
- 5.** Fai una doppia casa e piega come vedi nella figura.  
Make a double house and fold as shown.



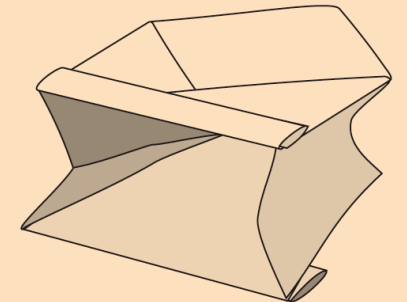
- 6.** Piega il rettangolo alla base a metà e piegalo di nuovo per bloccare.  
Fold bottom rectangle in half, double fold to lock.



- 7.** Piega altrettanto il retro.  
Similar fold and lock the back side.



- 8.** Apri con cautela e dai forma alla scatola.  
Gently open and shape the box.



- 9.** Il cestino di carta é pronto!  
The newspaper bin is ready!



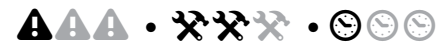
ORIGAMI  
ORIGAMI

Origami é l'arte giapponese di piegare la carta. L'obiettivo di questa forma d'arte è trasformare un foglio di carta, generalmente quadrato in una scultura attraverso piegature. Origami is the traditional Japanese art of paper folding. The goal of this art is to transform a flat normally squared sheet of paper into a finished sculpture through folding and sculpting techniques.

09

## PERISCOPIO

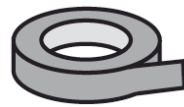
### Pencil box periscope



FORBICI  
Scissors



NASTRO ADESIVO  
Tape



DUE SPECCHI  
Two little mirrors



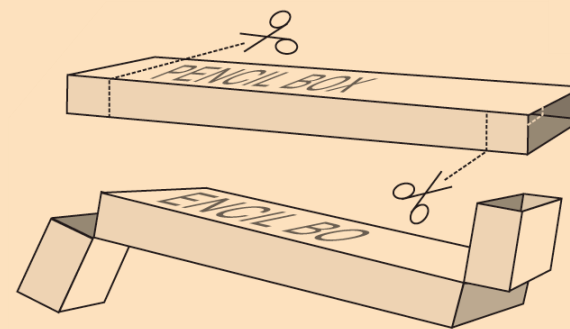
SCATOLA PER LE MATITE  
A pencil box



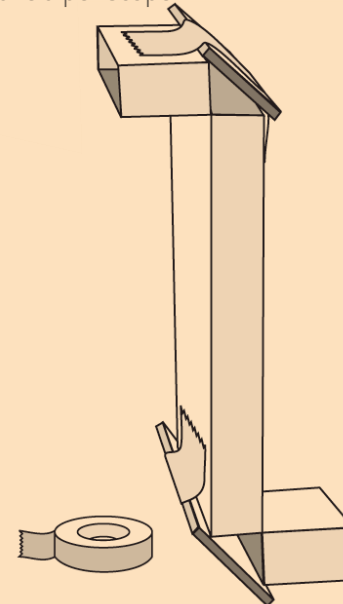
- **1.** Taglia le alette finali della scatola.  
Cut the end flaps of the pencil box.



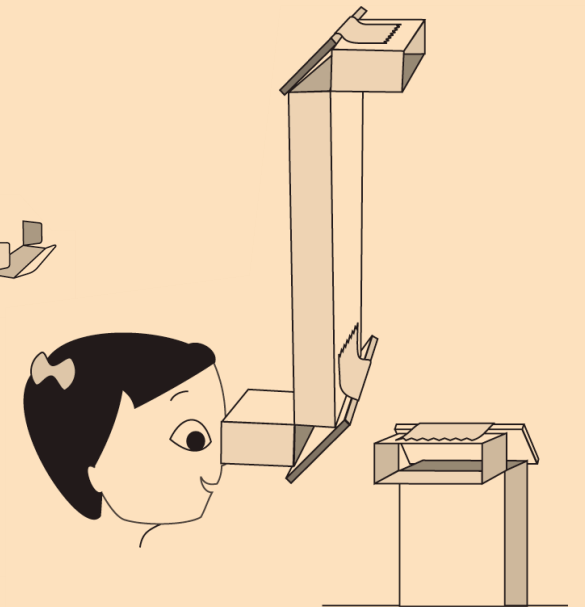
- 2.** Taglia (ma non completamente!) la scatola di matite da entrambe le parti, piegale ad angolo retto.  
Make half cuts on both ends and bend them at right angles.



- 3.** Attacca con il nastro adesivo i due specchi a 45 gradi, così da avere il periscopio.  
Tape two mirrors at 45 degrees to make a periscope.



- 4.** Usa il periscopio per guardare aldilà di un'alta barriera.  
Use the periscope to view things on the other side of a high boundary.



#### IL PERISCOPIO PERISCOPE

Il primo utilizzo del periscopio sembra vada attribuito a Johann Gutenberg, l'inventore della stampa, che lo usò per consentire ai pellegrini di vedere sopra le teste della folla ad una festa religiosa svoltasi ad Aquisgrana nel xv secolo. Simon Lake utilizzò periscopi nei suoi sottomarini nel 1902. Uno sviluppo importante venne da Rudolf Gundlach, che produsse il periscopio girevole, permettendo ai comandanti dei carri armati di avere una visione a 360 gradi senza muoversi.

The first use of the periscope is attributed to Johann Gutenberg (the inventor of movable type printing), who used it during a celebration in Aquisgrana in xv century to allow the pilgrims to see over the crowd. Simon Lake used the periscope in the submarines in 1902.

Rudolf Gundlach introduced some changes in the instrument and equipped the tanks with it.

10

## L'ALBERO DELLA VITA

### The tree of life



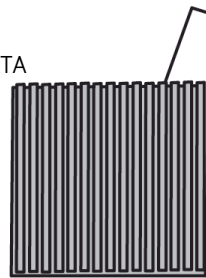
FORBICI  
Scissors



COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue



UN FOGLIO DI CARTA  
A card sheet



UNA PENNA  
A pen



CARTA ONDULATA  
A piece of corrugated box

UCCELLINI DI CARTA  
Paper birds



SPAGO  
Fiber twine

- **1.** Rimuovi il primo strato di carta di un cartone per avere la carta ondulata. Disegna foglie sulla superficie.  
Remove the top layer of the box to see the corrugations. Draw leaves on the corrugated surface.



- 2.** Taglia il profilo delle foglie e poi a metà. Unisci le metà così che le venature del cartone si specchino, come le foglie vere.  
Cut leaves with scissors. Cut them in halves and join the halves with mirror veins to resemble real leaves.



- 3.** Disegna un albero e attacca le foglie per farne la chioma.  
Draw the outline of a tree on a card sheet and stick leaves to make the tree crown.

- 4.** Attacca lo spago sul tronco e sui rami, attacca gli uccellini di carta per completare l'albero della vita.  
Stick twine on the trunk and branches. Glue paper birds to complete the Tree of life.



#### LA CARTA E L'AMBIENTE

##### PAPER AND ENVIRONMENT

La materia prima più usata attualmente per la produzione di carta è il legno, la ricerca del quale ha portato molte industrie della carta a contribuire alla deforestazione. Cina, Indonesia, Malesia, Cambogia e Amazonia per esempio sono esposte a impoverimento ambientale. Anche il processo di riciclaggio presenta aspetti critici, dipendenti fra l'altro dai processi di stampa della carta, e dallo sbiancamento della cellulosa, che usa spesso il cloro, un agente molto inquinante. Per evitare questi problemi esistono due soluzioni: aumentare la produzione di carta riciclata usando processi rispettosi per l'ambiente, oppure l'abbattimento esclusivo di alberi piantati allo scopo e il loro successivo reimpianto.

The main raw material for its manufacture is wood and many paper industries contributed to the increase of deforestation. Places like Indonesia, Malaysia, Cambodia and Amazonia reached critical points of environment impoverishment.

The process of recycling has critical aspects, too. That depends mainly on which printing process has been used and on the whitening agents: they often contain chlorine and can pollute water.

To partially avoid these problems, there are two solutions: increase the recycling of paper using nature-friendly processes, and/or the forest management of the trees used for paper production (use only trees which had been planted for this purpose).

11

## IL BICCHIERE MUSICISTA Musical glass



UN CALICE  
A wine glass

ACQUA  
Water



- **1.** Fai scorrere un dito bagnato sul bordo di un calice, produrrai una nota.  
Rub your wet finger on the rim of a wine glass, you will hear a musical note.



- 2.** Ora riempi per metà il bicchiere d'acqua. Strofinando il bordo la nota cambierà.  
Then fill the wine glass half with water. On rubbing the rim the note will change.



- 3.** Continua ad aggiungere acqua, la nota cambierà.  
Keep adding more water, the note will change.



LA GLASSARMONICA  
GLASS HARMONICA

La glassarmonica moderna è stata inventata da Benjamin Frankling nel 1761, il quale dispose i bicchieri concentricamente lungo un asse orizzontale rotante. Sfregando il dito inumidito sul bordo di ciascun bicchiere si produce una nota musicale. Per il suo suono penetrante e probabilmente per il piombo con cui veniva prodotto il vetro, nel passato si riteneva che la glassarmonica potesse essere uno strumento nocivo e molesto. La ragione è da ricondurre anche alle frequenze prodotte dal vetro che vibra: sono molto ridotte e il cervello non riesce a distinguere bene la provenienza del suono.

Tra gli artisti che hanno usato questo strumento sono da citare i Pink Floyd, David Gilmour, Björk, i Korn.

Modern glass harmonica was invented by Benjamin Frankling in 1761, who arranged the glasses concentrically along a central rotating axle.

For its penetrating sound and probably because of the lead which was used to produce the glass, in the past this instrument was considered dangerous and disturbing. Another reason of this conviction can be linked to the frequencies produced by the vibrating glass: they are very reduced and the brain is not able perceive where the sound exactly comes from.

Pink Floyd, David Gilmour, Björk, Korn are some of the artists who recently used this instrument.

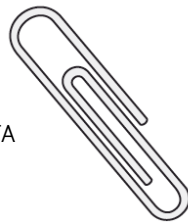
12

## MINI TROTTOLA

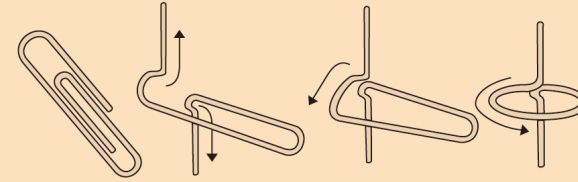
### Paper clip top



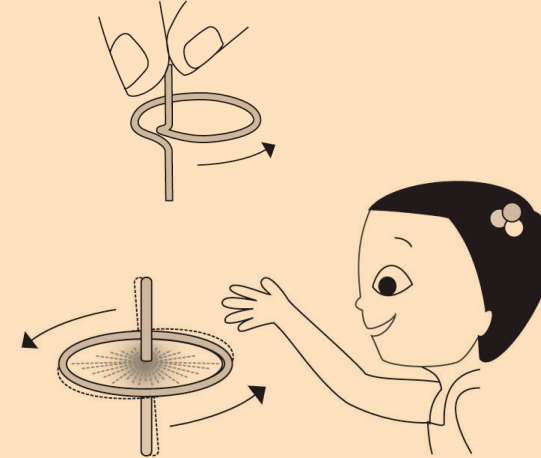
UNA GRAFFETTA  
A paper clip



1. Apri e fai la forma di trottola a una graffetta.  
Open and shape a paper clip like a spinning top.



2. E ora falla girare!  
Than spin it away to go!



#### LA TROTTOLA SPINTOP

Il gioco della trottola ha origini molto antiche ed è stato inventato indipendentemente da molte culture. Oltre a essere un gioco, era anche usato come strumento profetico e per le scommesse.

I Romani la chiamavano "turbo" e giocavano così: disegnavano per terra un grande cerchio diviso in dieci settori concentrici con un punteggio. Lo scopo del gioco consisteva nel far roteare la trottola nel centro: il massimo punteggio.

Nel xiv secolo in Inghilterra le trottole erano abbinate addirittura a certe cerimonie religiose, come il Martedì Grasso.

Si facevano girare per le strade e poi riposte fino all'anno successivo. Le usavano gli indiani del Nord e del Sud America e gli Inuit cercavano di far fare alle trottole un giro completo delle loro abitazioni.

Nel Borneo e nella Nuova Guinea dopo la semina i contadini fanno girare le trottole per stimolare la crescita dei germogli.

Particolarmente in Giappone è diffusa la produzione artigianale di questo giocattolo. Molti artigiani di questo paese sanno creare trottole "partorienti", ovvero che ne liberano altre più piccole durante il loro giro. Spinning tops have existed since antiquity and originated independently in cultures all over the world. Besides toys, tops have also historically been used for gambling and prophecy.

Romans called it "turbo" and play it with special rules: they drew concentric circles on the ground, each of which corresponded to some points. The aim of the game was to spin the top and reach the center of the circle, where the score was higher.

In xiv century in England, spintop was used during religious ceremonies, such as Mardi Gras.

People would spin tops in the streets on that day and than again only the year later.

North and South American Indian used spins, Inuit too: they would spin them around their houses.

In Borneo and New Guinea, after sowing time, farmers spin tops as good omen to make buds grow.

In Japan the handcrafted tradition of buiding tops is very popular, they can even create tops, which release other tops while spinning!



13

## TAPPO MUSICALE

### Musical cap



ELASTICI  
Rubber bands

UN PALLONCINO  
Balloon

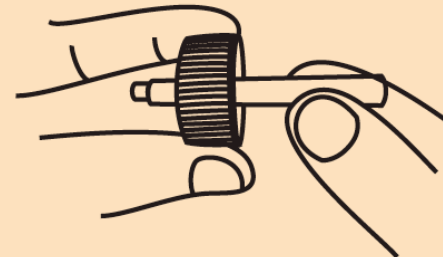
UN TAPPO GRANDE DI BOTTIGLIA  
A large bottle cap

UNA VECCHIA PENNA  
An old pen body



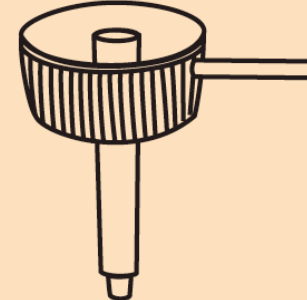
- **1.** Fai un buco di 8 mm nel centro del tappo, incastra la penna vuota lunga 10 cm.

Make a 8 mm hole in the bottle lid with scissors. Press fit a 8 cm long old sketch panpiece in the hole.



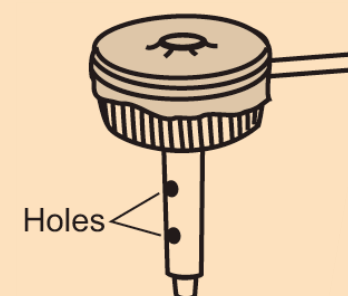
- 2.** Fai un altro piccolo buco nel tappo e infilaci la cartuccia di una penna, lunga 5 cm.

Make another small hole in the rim of the lid. Press fit a 5 cm long ball pen refill in this hole.



- 3.** Disponi un pezzo di palloncino sul tappo e legalo con l'elastico in modo che sia tirato. Fai due buchi nel corpo della penna.

Stretch a torn balloon on the lid. Place rubber bands to keep it stretched. Make two holes in the pen body.



- 4.** Spingi il corpo della penna così che tocchi il palloncino. Soffiando nella cartuccia sentirai un suono, che chiudendo e aprendo i buchi nel corpo della penna si modifica.

Push the sketch pen so that it just touches the balloon. In blowing through the refill you will hear a sound. Open and close the holes to hear different musical notes.



IL FISCHIETTO  
WHISTLE

Il fischiello è un semplice strumento a fiato che produce un fischio acuto attraverso la compressione di un flusso d'aria. Produce un'unica nota, e per questo non viene in genere considerato uno strumento musicale, bensì uno strumento di segnalazione acustica. Può infatti essere udito a grandi distanze e anche in condizioni di forte rumore di sottofondo.

The whistle is an easy brass instrument which produces a high sound from a stream of forced air. It can produce only one note, that's why it is often not considered a musical instrument, but an instrument for signals. Indeed it can be heard from very far and with strong background noise.



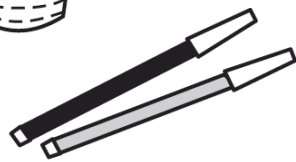
## SFUMINO DI COLORE Coloured chroma



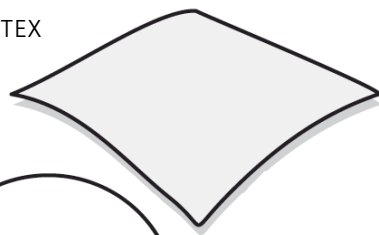
ACQUA  
Water



PENNARELLI  
Sketch pens



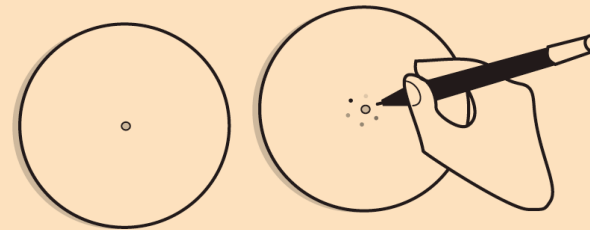
CARTA ASSORBENTE O SCOTEX  
Toilet tissue



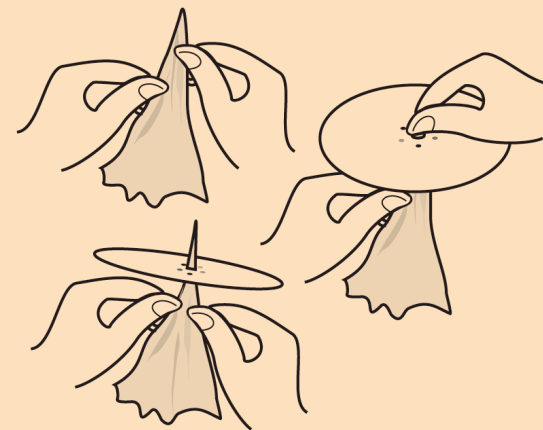
FILTRO DI CARTA  
Filter paper



- **1.** Fai un buco nel centro del filtro di carta e disegna puntini colorati attorno.  
Make a hole in the middle of the filter paper. Draw different coloured dots around the hole.

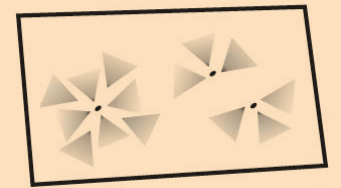
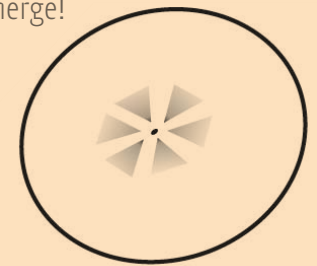


- 2.** Con il foglio di scotex fai un cono e inseriscilo dentro il filtro di carta.  
Make a conical beak from the toilet paper and insert it in filter paper.



- 3.** Metti il filtro di carta su un bicchiere con l'acqua in modo che lo scotex tocchi l'acqua.  
Place filter paper on a glass filled with water. The base of the cone must dip in water.

Dopo poco vedrai emergere delle sfumature e delle geometrie!  
After a while a beautiful pattern will emerge!



LA CAPILLARITÀ  
CAPILLARY ACTION

La capillarità è l'abilità di un liquido di scorrere in spazi ristretti nonostante altre forze come quella di gravità. Sono in gioco le forze di coesione, adesione e tensione superficiale. Il nome deriva dal fatto che il fenomeno è particolarmente evidente in tubi sottili come un capello.

Se si inserisce verticalmente un tubicino vuoto in una bacinella piena d'acqua, l'acqua tenderà a risalire le pareti del tubicino, vincendo la forza di gravità. La stessa cosa succede tra le fibre della carta assorbente.

Capillary action is the ability of a liquid to flow in narrow spaces in opposition to external forces like gravity. If the diameter of a tube is sufficiently small, the combination of surface tension and adhesive forces between the liquid and container acts to lift the liquid.

This is what happens among the fibers of the filter paper.

15

## BOTTIGLIA IN FRESCO

### Cool bottle



UN VECCHIO GIORNALE  
An old newspaper

UNA FETTUCCIA  
A flat string

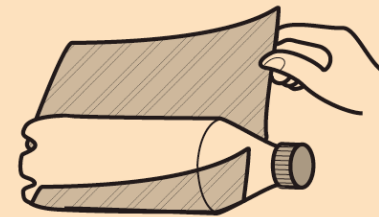
UN FOGLIO DI ALLUMINIO  
An aluminium foil

NASTRO ADESIVO  
Tape

DUE BOTTIGLIE DI PLASTICA  
Two plastic bottles



1. Avvolgi una bottiglia da un litro in un foglio di alluminio.  
Wrap foil on a 1 liter bottle.



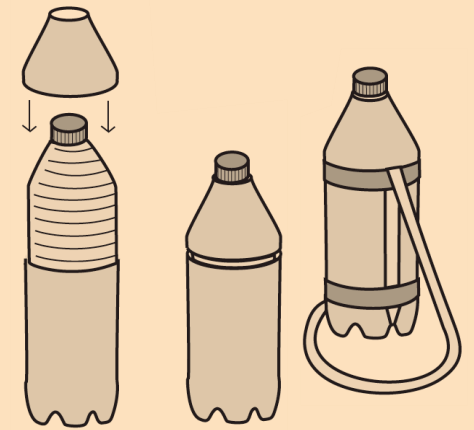
2. Poi avvolgi la bottiglia in sei strati di carta di giornale per isolare.  
Then wrap it in six layers of newspaper for insulation.



3. Taglia una bottiglia da un litro e mezzo come nella figura.  
Cut a 1.5 liter bottle as shown.



4. Metti la bottiglia da un litro nella bottiglia grande. Unisci le due metà della bottiglia con il nastro; attacca la fettuccia per completare il termos. In questo termos l'acqua rimarrà fresca per qualche ora.  
Place 1 liter bottle in the big bottle. Join the two halves of the big bottle with tape. Attach a string to complete the thermos. In this thermos, water will remain cool for a few hours.



#### ISOLAMENTO TERMICO THERMAL INSULATION

L'isolamento termico è la tecnica mediante la quale si può ostacolare il passaggio di calore attraverso una parete o uno strato generico. Nel corso della storia, nelle diverse culture e situazioni climatiche, l'uomo ha usato vari modi per proteggersi dal caldo o dal freddo, o mantenere una certa temperatura a lungo. Il sasso, il legno, la paglia, la lana sono tra i primi materiali isolanti. Nelle regioni artiche si usava il ghiaccio per isolare gli igloo e mantenere riscaldati gli ambienti interni. I vestiti sono innanzitutto un modo per mantenere costante la temperatura del corpo.

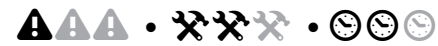
Thermal insulation is the technique of preventing heat dispersion or transition. Throughout history, in the different cultures and climates, man used various strategies to protect himself from hot or cold weather, or maintain certain temperatures. Stone, wood, straw, wool are some of the first isolating materials. In arctic regions people use ice to protect igloos and maintain heated the inner rooms.

Clothes are at first a way to keep the body temperature stable.

16

## UN PORTAFOGLIO NUOVO

### Tetra purse



AGO E FILO  
Needle and thread

FORBICI  
Scissors

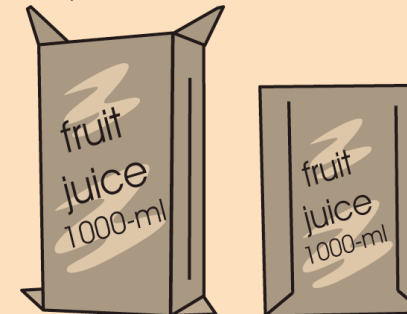
CAMBRETTATRICE  
Stapler

STRISCIE DI VELCRO  
Velcro strips

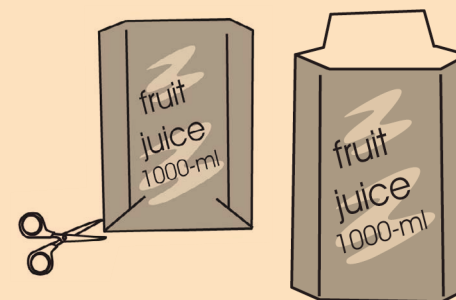
CARTONE DI TETRAPACK DA UN LITRO  
One liter tetrapack



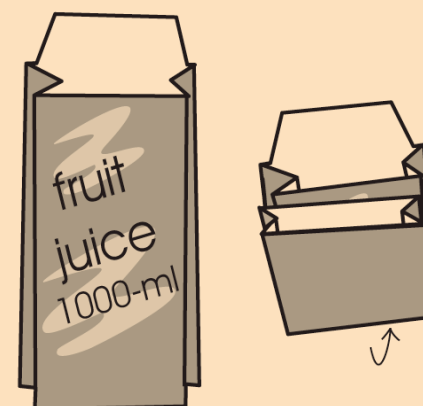
- **1.** Apri e chiaccia il cartone di tetrapack.  
Open all triangular flaps of the tetrapack and flatten it.



- 2.** Taglia la parte superiore e inferiore, fai un taglio come nella figura.  
Cut its top and bottom and cut flap as shown.



- 3.** Piega all'interno lo spessore e piega a metà.  
Fold thickness inwards and fold in half.



- 4.** Cambretta gli stati interni.  
Attacca gli strip di velcro per aprire e chiudere il portafoglio.  
Staple inner layers so that it does not open. Sew velcro strips to open and close purse.



IL TETRAPAK  
TETRAPAK

Il nome del materiale deriva dall'azienda che lo produce: Tetra Pak è un'azienda multinazionale che produce sistemi per il trattamento e il confezionamento di alimenti. Il materiale è formato da uno strato di carta (75 %), uno di plastica (20%) e uno di alluminio (5 %). Questa combinazione lo rende impenetrabile all'aria e ha reso l'azienda il principale fornitore mondiale di imballaggi per alimenti.

Il riciclo dei contenitori usati dipende da città a città, in alcune si raccoglie con la carta, in altre con la plastica, è necessario informarsi.

The name of this material comes from the company which makes it: Tetrapak is a multinational corporation which produces systems for the treatment and the packaging of food. The material is made by a layer of paper (75%), a layer of plastic (20%) and an aluminium one (5%). Its strength and resistance made the company the first supplier of food packaging worldwide.

The management of Tetrapak recycle is up to each municipality: in some places it can be thrown with paper, in some others it goes with plastic.

17

## LABIRINTO SPECIALE Special maze



AGO E FILO  
Needle and thread

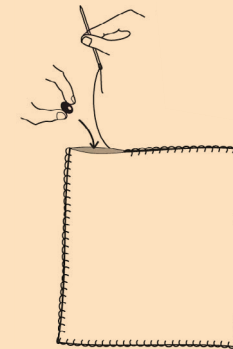
FORBICI  
Scissors

UNA PERLINA  
A bead

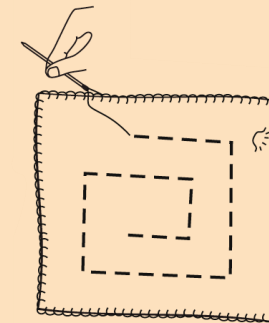
DUE FAZZOLETTI DI STOFFA  
Two hankies



1. Cuci insieme i bordi di due fazzoletti di stoffa lasciando una piccola apertura. Inserisci la perlina nell'apertura e cuci completamente.  
Sew two similar handkerchiefs on their edges leaving a little opening. Slip a bead in this opening and sew completely.



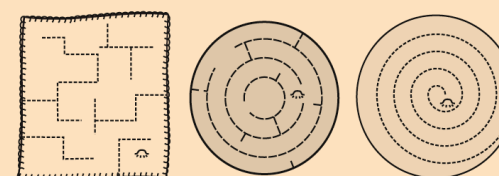
2. Cuci una geometria così da creare un labirinto per la perlina.  
Hem different patterns on the two handkerchiefs to make a maze for the bead.



3. Benda un amico così che non possa vedere e chiedigli di condurre la perlina attraverso il labirinto.  
Blindfold a friend and ask him to negotiate the bead through the maze.

Costruisci labirinti con geometrie diverse!

Make different maze patterns!



IL TATTO  
TOUCH

L'organo più esteso del nostro corpo è la pelle, che lo riveste interamente ed è la sede del tatto. Ha la funzione di raccogliere gli stimoli termici (caldo o freddo), del dolore, della pressione e del movimento. Sotto lo strato di pelle più esteso e sottile, l'epidermide, si trova uno strato più profondo, il derma, che contiene le terminazioni nervose. I recettori sono distribuiti in modo uniforme su tutto il corpo, ma sono più numerosi in alcune zone, come labbra, polpastrelli e piante dei piedi, che risultano perciò più sensibili.

The bigger organ of the human body is the skin, which covers and protects it. The sense of touch is located there. Its function is to collect heat, pain, pressure and movement stimuli. Underneath the first layer of skin (epidermis), derma is where all the nerve endings are. They are distributed all over the body, but in places like lips, hands and feet there are even more; that's why these places are more sensitive.

18

## L'ACROBATE DANZANTE

### Dancing acrobat



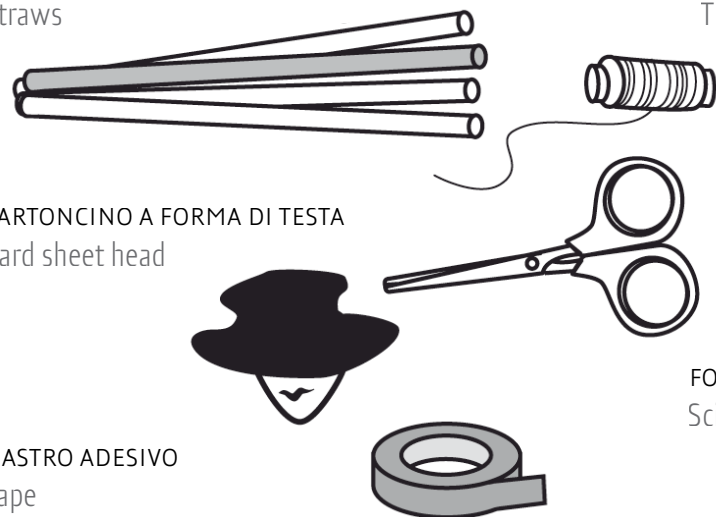
CANNUCCE  
Straws

FILO  
Thread

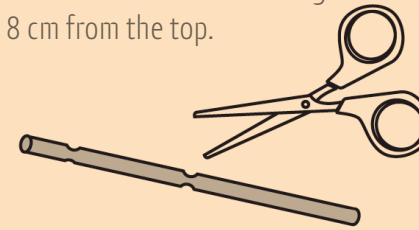
CARTONCINO A FORMA DI TESTA  
Card sheet head

NASTRO ADESIVO  
Tape

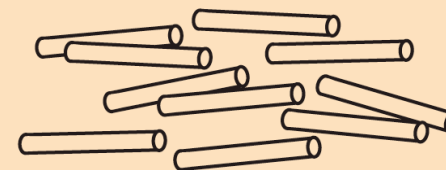
FORBICI  
Scissors



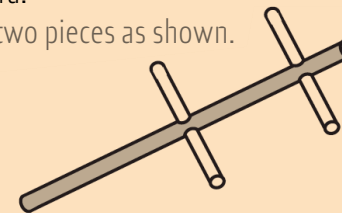
- **1.** Prendi una cannuccia e taglia un buco a 3 e 8 cm dall'inizio.  
Take a straw and cut holes 3 cm and 8 cm from the top.



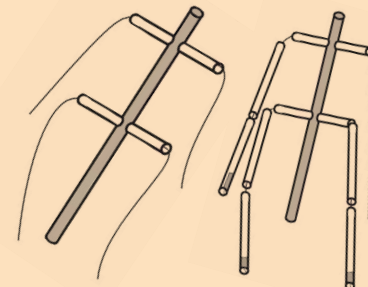
- 2.** Taglia dieci pezzi di cannuccia lunghi 6 cm circa.  
Cut ten straw pieces. Each should be 6 cm long.



- 3.** Prendi due pezzi di cannuccia e fissali alla cannuccia come nella figura.  
Fix two pieces as shown.

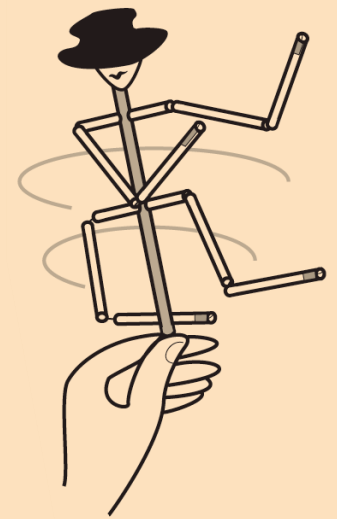


- 4.** Fai passare due lunghi fili nelle cannuccie. Infila due pezzi di cannuccia nei fili e chiudi i fili sulle cannuccie.  
Weave two long threads. weave two pieces of straw in each thread. Tape thread ends to straws.



- 5.** Attacca la testa di cartoncino. Fai ruotare l'acrobata tenendolo dalla cannuccia centrale. Eseguirà una bellissima danza!

Add the head on top. Hold the middle straw and twirl. The acrobat will execute a wonderful dance!



LE MARIONETTE  
MARIONETTE

La marionetta è un pupazzo in legno, stoffa o altro materiale, che compare in scena a corpo intero ed è mosso dall'uomo a distanza.

Il nome potrebbe derivare dalle "Marie di legno", offerte alla Vergine come ringraziamento per aver strappato dalle mani di pirati dodici belle fanciulle veneziane. Le riproduzioni di quelle figure, che si mettevano in vendita durante la festa, si chiamavano "Marionette". A marionette is a puppet controlled normally from above using wires or strings. The term marionette is recent, and it could come from a celebration in Venice: wooden Maria statues covered in jewelry were brought in parade to thank God for having protected some girls from the pirates. Some smaller version of the wooden statues were sold during the celebration: Marionette.

19

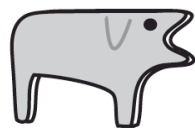
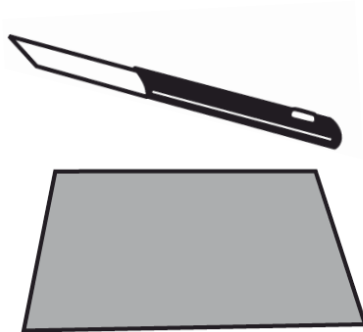
## PUZZLE DI ANIMALI

### Animal jigsaw



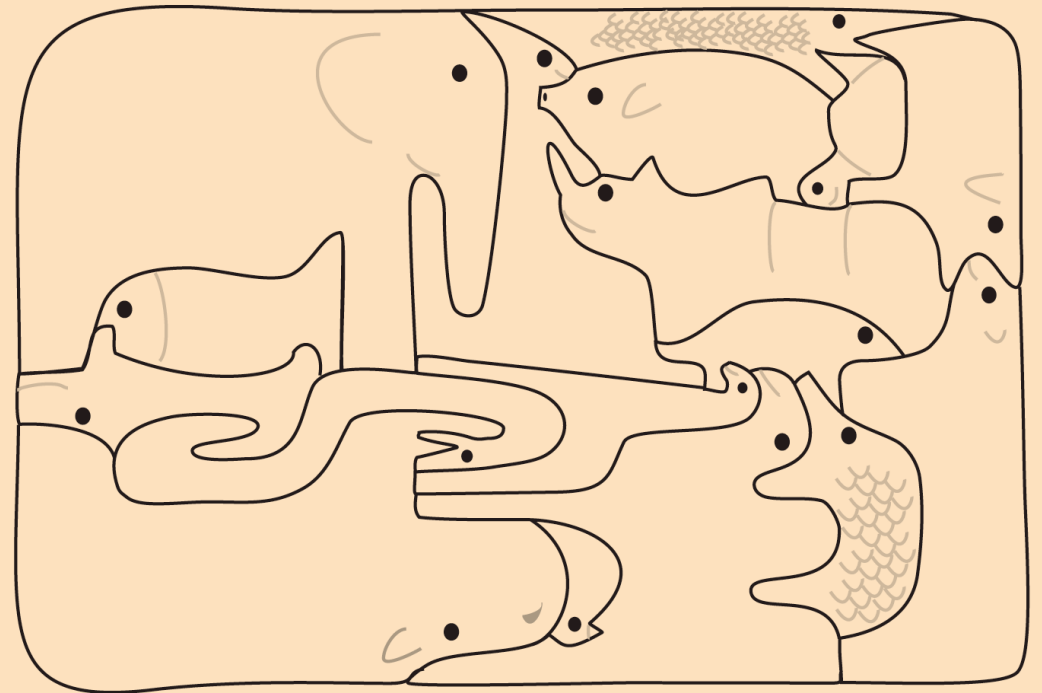
TAGLIERINO  
A kraft knife

UN CARTONCINO  
A thick card



- Disegna 17 animali su un cartoncino spesso o sul compensato. Tagliali con un taglierino o un seghetto. Puoi costruire uno zoo o comporli insieme in un mosaico.

Draw 17 animals on a thick card board or plywood. Cut them with a craft knife or a fret saw. You can stand these animals individually to make a zoo or else snug them together into a jigsaw.



IL PUZZLE  
JIGSAW PUZZLE

Il puzzle è un gioco da tavolo in cui bisogna incastrare tra loro dei pezzi di cartone di piccole dimensioni fino a ottenere l'immagine originale completa.

Inventato attorno al 1760 da John Spilsbury, un cartografo e incisore di Londra, i puzzle erano originariamente tavole di legno dipinte e ritagliate successivamente in piccoli pezzi con un seghetto. Esistono puzzle per bambini formati da poche decine di pezzi, giganti di parecchie migliaia di pezzi e puzzle tridimensionali.

Il puzzle più grande attualmente in commercio è un'immagine dedicata all'artista Keith Haring, che misura 5,44 metri di lunghezza e 1,92 metri di altezza, e ha un totale di 32.256 pezzi. A jigsaw puzzle requires the assembly of numerous tessellating pieces. When finished, it produces a complete picture. It was invented by map maker John Spilsbury in 1760. Jigsaw puzzles used to be painted wooden board, cut with the saw in smaller pieces. There are puzzles for kids made by a few pieces, there are giant and three-dimensional versions. The biggest puzzle ever is dedicated to the artist Keith Haring, it is 5,44 meter long and 1,92 meters high, and has 32256 pieces.



BIOLOGIA • Biology



01

## UNA BUSTA DI PETALI Envelope petals



NASTRI ADESIVI COLORATI  
Colour tapes

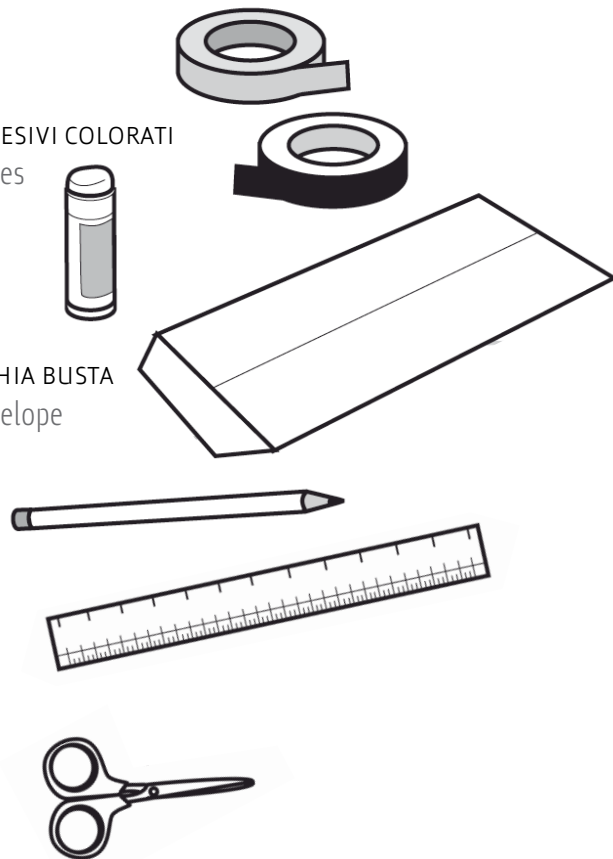
COLLA  
Glue

UNA VECCHIA BUSTA  
An old envelope

MATITA  
Pencil

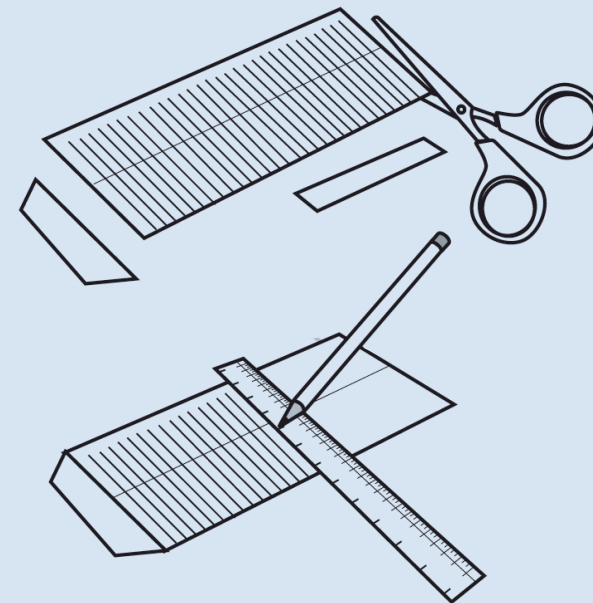
RIGHELLO  
Scale

FORBICI  
Scissors



- **1.** Su una vecchia busta disegna linee parallele lasciando un centimetro dal bordo superiore. Poi taglia le parti finali della busta.

Draw parallel lines leaving 1 cm from the top edge of an old envelope. Cut its both ends.

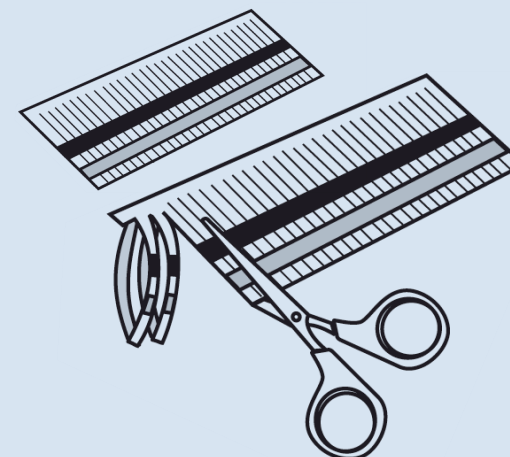


- 2.** Decora con il nastro adesivo colorato e taglia lungo le linee parallele.

Stick colour tapes on the envelope and cut along all the marked lines.

- 3.** Con entrambe le mani apri i petali della figura e attacca i due lati.

Open petals with both hands to make a circular flower and tape both ends.



LA COROLLA  
COROLLA

La corolla di un fiore è formata dall'insieme dei petali, che si distinguono (spesso) dalle foglie per il colore più sgargiante. Svolgono una funzione molto importante per la pianta: ne proteggono la parte fertile e richiamano gli impollinatori così che venga assicurata la riproduzione della pianta.

Non tutti i petali sono disposti secondo una simmetria raggiata, come le rose e le margherite. Il fiore delle orchidee per esempio ha una simmetria bilaterale.

The corolla of a flower is made by all the petals, which normally show a more brilliant colour than the normal leaves of the plant.

It has two important functions: protection of the inner fertile part of the plant and attraction of the insects, which pollinate the plant and permit reproduction.

Not all corollas are organized in a radiating symmetry, like roses and daisies. Orchids' flowers for example have bilateral symmetry.

02

## IN ALTO LA MANO!

### Hand up!



NASTRO ADESIVO

Tapes

FORBICI

Scissors

UNA BOTTIGLIA DI PLASTICA DA UN LITRO

One liter plastic bottle

UN GUANTO DI PLASTICA

A medical hand glove



1. Taglia la base della bottiglia di plastica e attaccaci sopra il guanto assicurandolo con il nastro.  
Cut the bottle base and attach a rubber glove on top of the bottle.  
Fix the joint with the tape.



2. Spingi la bottiglia senza fondo in un catino pieno d'acqua.  
Push the bottle without the base in a bucket full of water.



3. Come spingerai la bottiglia nell'acqua, il guanto si gonfierà e si alzerà!  
As you push the bottle down the hand will inflate and stand up!



L'acqua che entra nella bottiglia sposta l'aria e questa gonfia il guanto!  
The water entering the bottle displaces air and inflates the glove!



#### IL LAVORO DEL CUORE

#### HEART'S WORK

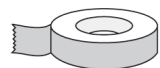
La fisiologia insegna che il cuore è una pompa molto efficace capace di sollevare in 24 ore una tonnellata all'altezza di dieci metri. Contraendosi e rilassandosi questo prezioso organo invia il sangue a tutti i tessuti del corpo. Il lavoro svolto dal cuore è notevole tanto che nel corso della vita pompa circa 190 milioni di litri di sangue che sarebbero sufficienti a sollevare di tre metri un'intera portaerei. Ogni volta che questo muscolo si contrae (sistole) il sangue viene messo in circolo con una notevole velocità (circa 50 cm/secondo). As physiology proves, the heart is a very efficient pump. In 24 hours it is able to lift up a tonne ten meters high. Contracting and relaxing this precious organ sends blood to all body tissues. During lifetime, heart pumps about 190 liter blood, which would be enough to lift up an aircraft carrier! Every time this muscle contracts (systole), blood is distributed very fast: about 50 cm/second.

## 03 TORNADO IN BOTTIGLIA

### Terrific tornado



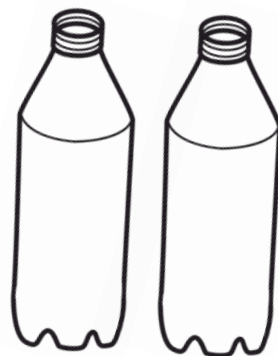
NASTRO ADESIVO  
Tape



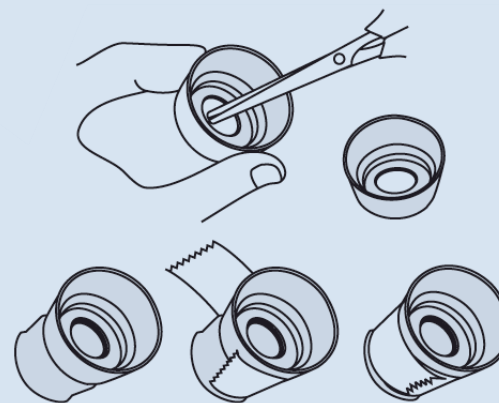
FORBICI  
Scissors



DUE BOTTIGLIE DI PLASTICA DA DUE LITRI  
Two two liter plastic bottles



- **1.** Con la forbice fai dei buchi rotondi nei tappi delle bottiglie. Incollali uno all'altro con il nastro adesivo assicurandoti che non perdano acqua. Make neat round holes in two bottle lids with a scissors. Tape these lids back to back. Ensure there is no leakage of water.

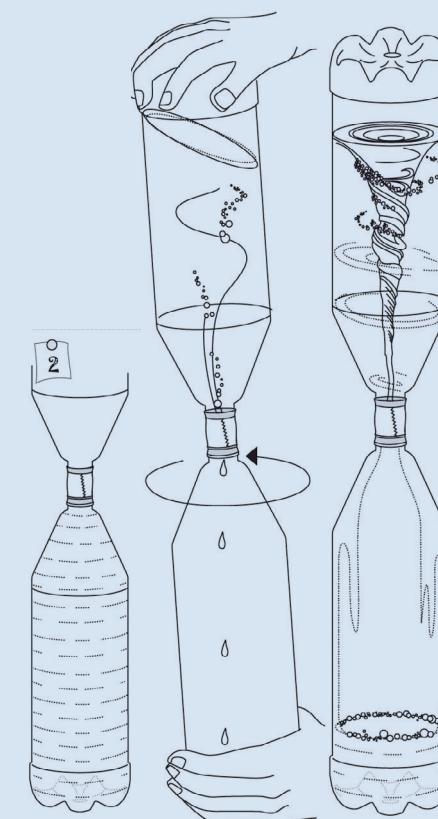


- 2.** Avvita questo doppio tappo su una bottiglia da due litri piena d'acqua. Avvita sopra una bottiglia da due litri vuota. Capovolgi le bottiglie e scuotile. L'acqua inizierà a mulinare nella bottiglia superiore come un tornado. Cadendo attraverso il buco nella bottiglia inferiore vuota, creerà un vortice: un tornado! Screw this double lid to a two liter bottle filled with water and an empty two liter bottle on top. Invert the bottles and shake them. Water will start swirling in the top bottle like a tornado. It will make a deep cone and fall below. The motion will create a tornado!



LA TROMBA D'ARIA  
TORNADO

Una tromba d'aria o tornado, è un violento vortice d'aria, del diametro fino a qualche centinaio di metri, che si allunga dalla base di un cumulonembo al suolo. È un fenomeno meteorologico altamente distruttivo associato quasi sempre a temporali estremamente violenti. I tornado possono percorrere centinaia di chilometri e generare venti anche di 500 km/h. A tornado is a violently rotating column of air that is in contact with both the surface of the earth and a cumulonimbus cloud. It is a very violent meteorological phenomenon, which occurs normally during intense storms. The wind of most extreme tornadoes can reach speeds of more than 483 km/h.



## PIANTE IN BOTTIGLIA

## Bottle planters

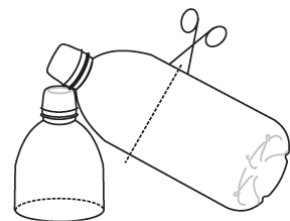


AGO  
Needle

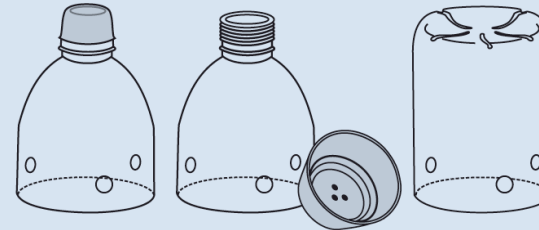
FORBICI  
Scissors

VECCHIE BOTTIGLIE DI PLASTICA  
Old plastic bottles

LACCI ROBUSTI  
Strong strings

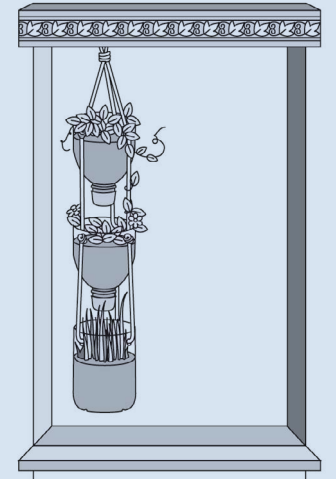


- **1.** Taglia due bottiglie, prendi le due parti superiori coniche e una base. Fai buchi nei tappi perchè l'acqua scoli.  
Cut two conical tops and one base from old plastic bottles. Make holes in the lids to drain water.



- 2.** Lega le bottiglie con un laccio robusto così come nella figura.  
Join the bottles as shown with a strong string.

- 3.** Riempi con la terra e pianta le sementi o le piantine. Appendi a un davanzale e non dimenticare di annaffiare regolarmente.  
Place soil and grow plants. hang the planter from a window sill. Don't forget to water regularly.



#### I GIARDINI PENSILI HANGING GARDEN

I giardini pensili sono un tipo di giardino costruito sopraelevato rispetto al livello del terreno. Sono costruiti per motivi ornamentali, funzionali (per esempio dove non è possibile coltivare l'orto a terra) o per migliorare il microclima degli edifici (i tetti verdi sono usati per isolamento termico).

I giardini pensili mitologici più famosi sono probabilmente quelli di Babilonia (attuale Iraq), considerati una delle Sette Meraviglie del Mondo nell'antichità.

A hanging garden is organized on rooftops or on other places higher from the ground. They can be built to adorn a building, to provide for those places where land is lacking or to better buildings' microclimate (green rooftops insulate and keep the temperature cooler).

The most famous hanging gardens were the legendary Hanging Gardens of Babylon. They were considered in antiquity as one of the Seven Wonders of the World, and were located in present day Iraq.

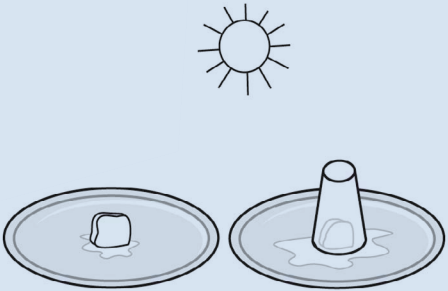
05 **MINI FORNO SOLARE**  
Mini solar heater



UN BICCHIERE  
A glass

DUE CUBI DI GHIACCIO  
Two ice cubes

- **1.** Metti due cubetti di ghiaccio su due piattini al sole.  
Place two similar ice cubes on two plates and keep them in the sun.
- 2.** Copri un cubetto con un bicchiere trasparente. Dopo pochi minuti il cubetto sotto il bicchiere inizierà a sciogliersi molto più velocemente: il bicchiere agisce come un piccolo forno solare!  
Cover one cube with a transparent glass. After a few minutes the covered cube will melt a lot more: the glass acts like a mini solar cooker!



**L'EFFETTO SERRA**  
GREENHOUSE EFFECT

L'effetto serra è un fenomeno atmosferico-climatico che indica la capacità di un pianeta di trattenere nella propria atmosfera parte dell'energia solare proveniente dal Sole. Attraverso la presenza in atmosfera di alcuni gas infatti, un pianeta riesce a mantenere il suo equilibrio termico, evitando così, per esempio, sbalzi di temperatura troppo forti tra giorno e notte. I raggi del Sole entrano nell'atmosfera diventando calore, vengono riflessi dalla Terra ma grazie all'effetto serra non vengono

rimbalzati nell'universo ma vengono mantenuti dentro all'atmosfera. È un equilibrio delicato che ha reso possibile la presenza e lo sviluppo della vita sulla Terra. L'inquinamento atmosferico dovuto alla combustione di fonti fossili a scopo energetico, alla deforestazione, all'agricoltura industrializzata e all'allevamento intensivo, determina un aumento dei gas serra in atmosfera e così aumenta il riscaldamento globale. La Luna non ha atmosfera e non ha quindi effetto serra. Per questo motivo ha escursioni di temperatura fortissime tra giorno e notte, tra zone in ombra e zone illuminate. The greenhouse effect is an atmospheric process by which Sun radiation and energy is hold back in the atmosphere by a planet. Some gases of the atmosphere maintain its temperature balance and avoid, for example, a too strong temperature leap between day and night. Sun radiation enters the atmosphere and becomes heat. It is bounced back by the planete, but instead of being scattered in the universe, it is hold in the atmosphere. This delicate balance permitted life on Earth. The air pollution, due to combustion of fossil fuel, deforestation, industrialized agriculture and intensive cattle breeding, causes the increase of greenhouse gas and the consequent increase of global warming. The Moon has no atmosphere and no greenhouse effect. For this reason has strong temperature leaps between day and night, between dark and illuminated areas.

# FONTANA PALLONCINO

## Balloon fountain



UN AGO  
A needle



UN PALLONCINO  
A balloon



UNA CANNUCCIA DA 15 CM  
15 cm long stiff straw



UN ELASTICO  
A rubber band



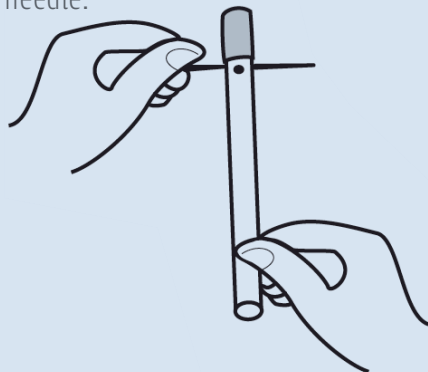
NASTRO ADESIVO  
Tape



- 1. Sigilla un'estremità della cannuccia con il nastro adesivo.  
Seal one end of the straw with tape.



2. Fai quattro buchi con l'ago.  
Make four cross holes with a long needle.

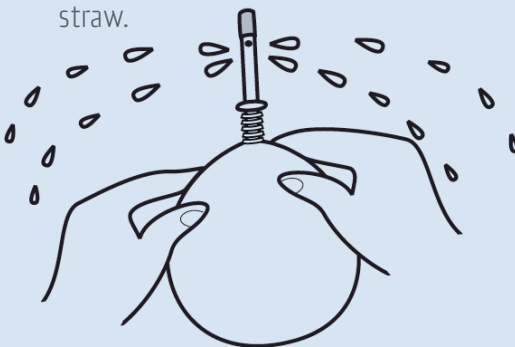


3. Riempi il palloncino d'acqua e fissalo alla cannuccia con l'elastico.  
Fill the balloon with water and fix straw to the balloon with a rubber band.



L'acqua inizierà subito a schizzare fuori dai buchi della cannuccia come una fontana.

Water will automatically squirt out like a fountain from the holes of the straw.



### L'IRRIGAZIONE

#### IRRIGATION

L'irrigazione è una pratica antichissima. Per quattromila anni i contadini della Mezzaluna fertile coltivarono il frumento sulle colline semiaride delle valli di Tigri e Eufrate.

Decisero quindi di sfruttare le piene primaverili dei due fiumi. Crearono un complesso sistema di irrigazione dei campi e una solida organizzazione delle masse di lavoratori, e costruirono immensi depositi per raccogliere i cereali, che maturavano in tre settimane e erano sufficienti per tutto l'anno.

L'introduzione dell'irrigazione ha causato la nascita della città: era necessario un apparato amministrativo ben strutturato per la gestione delle culture, la ripartizione dei prodotti e la protezione delle aree coltivate.

Systems of irrigation were introduced where the natural rainfall was insufficient to support crops. The practice is ancient. For 4000 years the farmers in the Mesopotamian area grew wheat on the hills of the valleys of Tigris and Euphrates. Then they decided to take advantage of the floods of the two rivers. They created a complex irrigation system and a solid organization of the many workers, and built huge storages for the cereals, which ripened in three weeks and was enough for the whole year. The introduction of irrigation caused the birth of the city: a well structured administrative bureaucracy was necessary in order to manage farming, distribute its products and protect the cultivations.



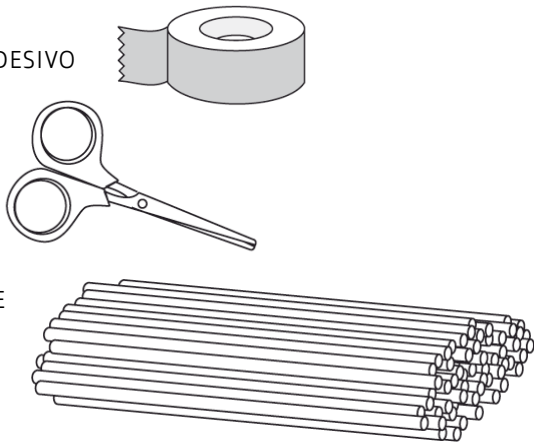
07 ONDE DI CANNUCCE  
Straw waves



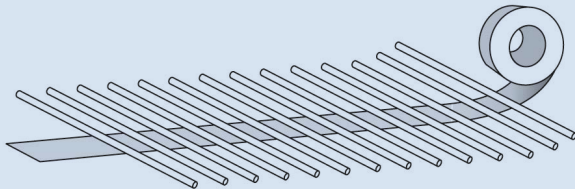
NASTRO ADESIVO  
Tape

FORBICI  
Scissors

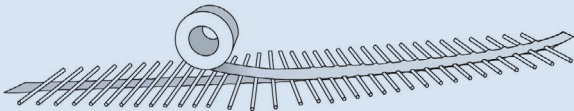
CANNUCCE  
Straws



- 1. Stendi un metro e mezzo di nastro adesivo a terra e attacca 60 cannuce più o meno alla stessa distanza.  
Stretch 1,5 m tape on the floor with its sticky side up. Stick 60 straws at about the same distance.



2. Copri il nastro adesivo con un'altro in modo che le cannuce stiano incollate.  
Stick another long tape on top. All the straws must stay stuck together.

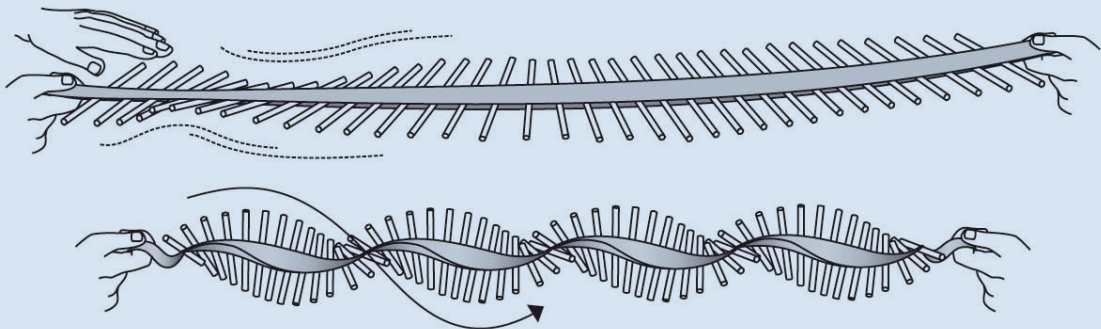


3. Chiedi a un amico di tenere un'estremità del nastro. Tu reggi l'altra e dai un colpetto. Un'onda attraverserà il lastro e sarà riflessa dall'altro lato.  
Ask a friend to hold one end of the tape. You hold the other end tightly and give it a tap. A wave will travel along and will be reflected from the other end.

Fai fare dei giri al nastro adesivo, e osserva la forma che prende.  
Introduce standing waves by twisting the end tapes a few times.  
Observe the form that it takes.



VIDEO CON ARVIND GUPTA  
ARVIND GUPTA'S VIDEO





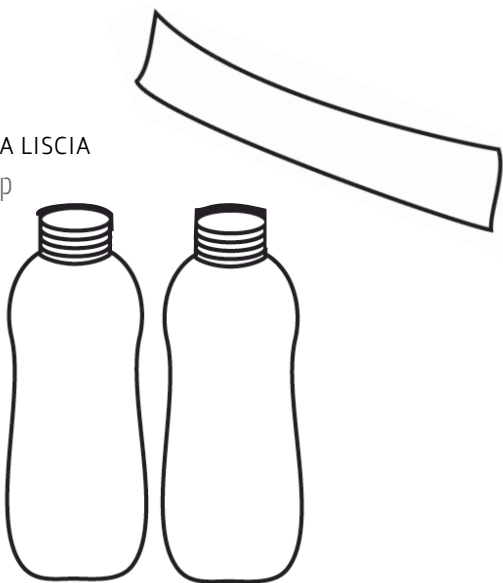
INERZIA IN BOTTIGLIA

Inertia in bottles



STRISCIA DI CARTA LISCIA  
Glossy paper strip

DUE BOTTIGLIE  
Two bottles



- 1. Togli il coperchio a due bottiglie e riempile per tre quarti di acqua.  
Remove lids from two bottles. Fill them three-quarters with water.



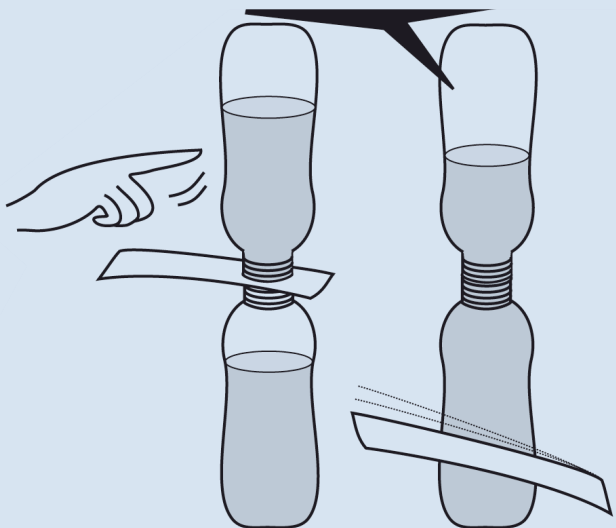
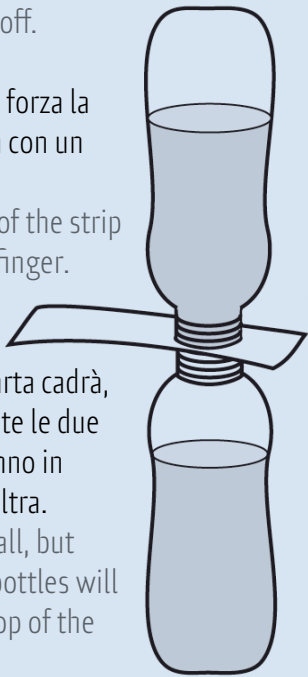
2. Metti la striscia di carta lucida sull'apertura di una bottiglia.  
Place a paper strip on a bottle mouth.



3. Posiziona una bottiglia sull'altra, con le due aperture separate solo dal foglio. Dell'acqua potrebbe uscire.  
Place the mouth of the other bottle on top of the first bottle. Some water may fall off.

4. Colpisci con forza la striscia di carta con un dito.  
Strike the end of the strip hard with one finger.

La striscia di carta cadrà, ma magicamente le due bottiglie staranno in piedi una sull'altra.  
The strip will fall, but magically the bottles will stand one on top of the other.



A PROPOSITO D'INERZIA  
POTATO INERTIA



09

## DISPOSIZIONE ATOMICA

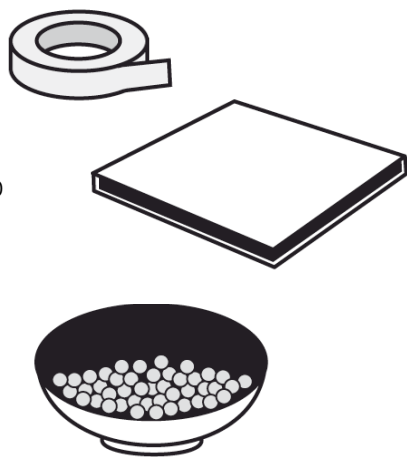
## Atomic array



NASTRO ADESIVO  
Tape

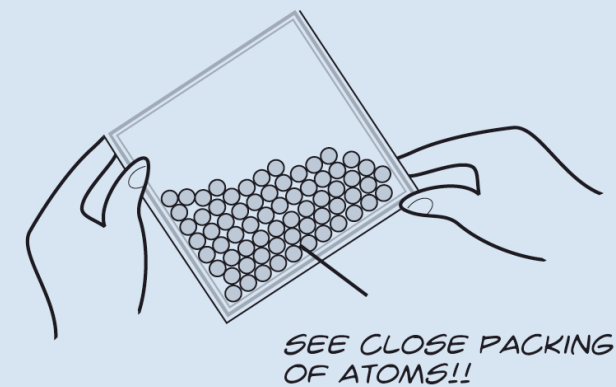
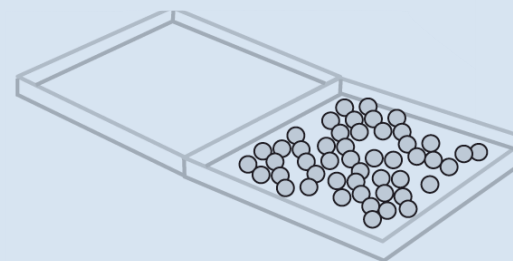
COVER VUOTA DI CD  
Empty CD cover

BIGLIE  
Cycle ball bearings



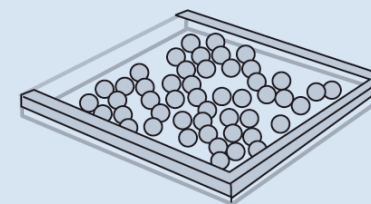
- **1.** Svuota la cover di un CD e riempila di biglie.

Open the CD cover and remove the CD holder. Place a lot of balls in the CD box.



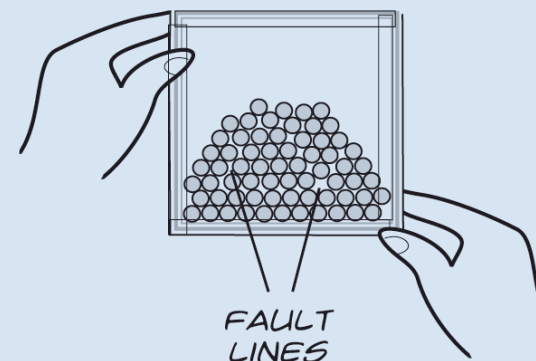
- 2.** Chiudi la custodia con il nastro adesivo, scuotila e osserva il movimento caotico delle biglie. Si tratta del moto browniano.

Seal joints with tape. Shake the box and enjoy the random brownian motion of the steel balls.



- 3.** Scuoti la custodia e guarda come si sistemano le biglie. Questa disposizione assomiglia a quella degli atomi!

Shake and observe close packing and fault lines as in an atomic array.



IL MICROSCOPIO  
MICROSCOPE

Il microscopio è uno strumento che consente di ingrandire oggetti di piccole dimensioni.

I primi strumenti di questo tipo vennero prodotti in Olanda alla fine del XVI secolo, ma l'invenzione vera e propria è tuttora controversa. Galileo ne inviò uno di sua costruzione al principe Federico Cesi per mostrargliene il funzionamento. Galileo definiva lo strumento un "occhialino per vedere le cose minime".

A microscope is an instrument used to see objects that are too small for the naked eye.

Its original inventor is not easy to identify. Probably the first microscope appeared in the Netherlands in the late 1500s, invented by eyeglass makers there. The scientist Galileo Galilei made a microscope and sent it to prince Federico Cesi.

Galileo would define it "little eye to see minimal things".

## INSETTI DI CARTA

## Paper bugs



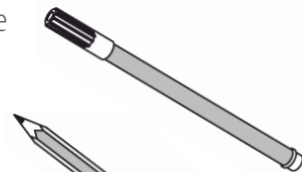
FORBICI  
Scissors



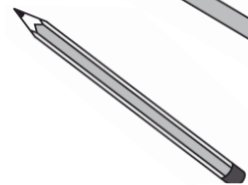
COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue



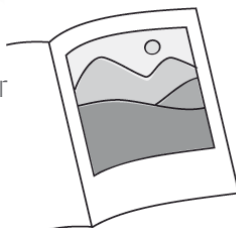
PENNA  
Sketch pen



MATITA  
Pencil

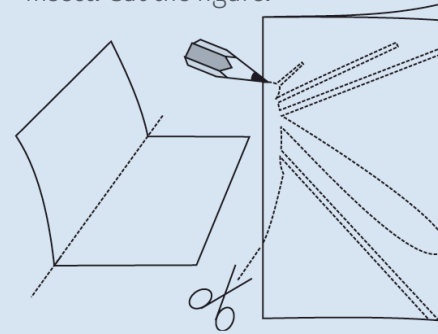


VECCHIE RIVISTE  
Old coloured magazine paper

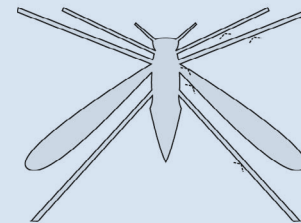


- **1.** Prendi una pagina di rivista, dividila e disegna metà di un insetto. Taglia la figura.

Take a smooth colorful magazine paper. Fold it and draw half an insect. Cut the figure.

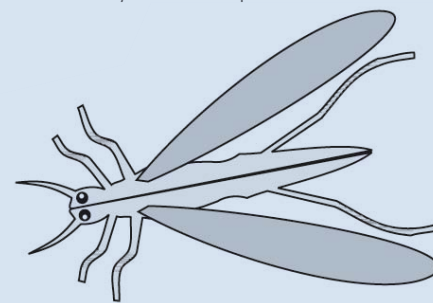


- 2.** Apri l'insetto, le sue antenne, le zampe davanti e dietro, il corpo, le ali.  
Open the insect, its antennae, front and back legs, body, wings.



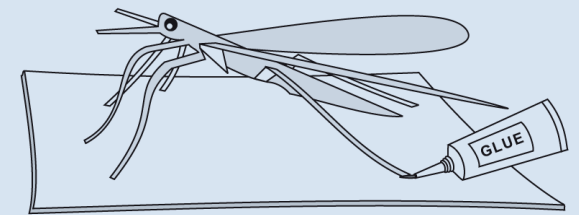
- 3.** Piega le zampe e dai loro una forma. Con una penna disegna gli occhi.

Bend the legs to give them shape. Draw eyes with a pen.



- 4.** Incolla i piedini del tuo animale su un cartoncino. Puoi fare scarafaggi, scarabei, ragni e tutti gli insetti che vuoi!

Stand your bug on a card sheet and glue its legs. You can make cockroaches, beetles, spiders and all the insects you want!



## GLI INSETTI INSECTS

Gli insetti rappresentano il più grande tra i raggruppamenti di animali che popolano la Terra, annoverando oltre un milione di specie, pari ai cinque sesti dell'intero regno animale. Il corpo è generalmente suddiviso in tre regioni: capo, torace e addome; antenne, zampe e ali sono dette appendici. L'intero corpo è racchiuso in un esoscheletro, che dà robustezza all'animale. La forma, le dimensioni e l'aspetto generale del corpo sono di estrema variabilità. Ad esempio l'insetto può misurare meno di un millimetro o qualche decina di centimetri. La Farfalla Cobra è ritenuta la farfalla più grande del mondo e ha un'apertura alare che supera i 25 cm. Insects are the biggest family of animals on Earth. They count more than one million species: five sixth of the animal kingdom.

Theis body is generally divided into three parts: head, thorax and abdomen; antennae, wings and legs are appendages. The exoskeleton contains and protects the insect. Form, dimention and general aspect of the insects vary a lot. For example it can be less than one millimeter long, or measure some centimeters. The Atlas Moth is the biggest butterfly on Earth and it can be more than 25 cm wide.

11

## UOVO IN BOTTIGLIA

## Egg in bottle



UN UOVO  
An egg



NASTRO ADESIVO  
Tape



SALE  
Salt

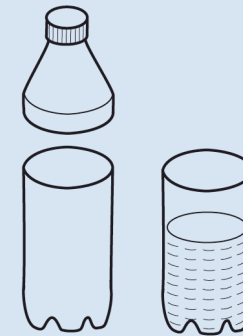


UNA BOTTIGLIA D'ACQUA  
A water bottle



- **1.** Taglia una bottiglia 10 centimetri dal collo e riempi di acqua di rubinetto.

Cut bottle 10 cm from top and fill it with tap water.



- 2.** Nell'acqua di rubinetto un uovo fresco affonda.

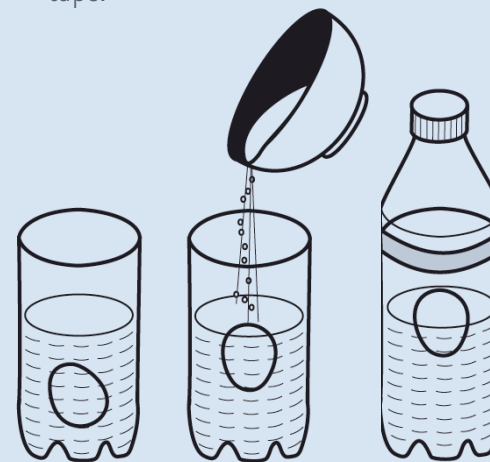
In tap water, a fresh egg will sink.

- 3.** Aggiungi sale all'acqua e mescola. Continua ad aggiungere sale fino a quando l'uovo non galleggia.

Add salt and keep stirring. Add enough salt so that the fresh egg floats.

- 4.** Attacca la parte superiore della bottiglia con il nastro adesivo.

Attach the top part of the bottle with tape.



- 5.** Ora lascia cadere la bottiglia da un'altezza di un metro e mezzo.

Now drop the bottle from a high of six feet.

L'uovo non si romperà perchè il liquido ha la sua stessa densità, così come un bambino nella pancia della mamma.

Ripeti l'esperimento con l'acqua senza sale e l'uovo si romperà!

The egg will not break because it floats in a fluid with the same density – like a baby in mom's belly. Repeat the experiment without salt and the egg will break!



#### NELL'ACQUA SALATA IN SALTY WATER

Il fenomeno è legato al principio di Archimede, secondo cui "un corpo immerso in un fluido riceve una spinta verso l'alto equivalente al peso del volume del fluido spostato". L'acqua salata è più densa di quella dolce e pesa di più. In base al principio di Archimede, dunque, la spinta verso l'alto conferita dall'acqua salata è maggiore rispetto a quella conferita dall'acqua dolce e permette di galleggiare meglio. La densità dell'acqua con molto sale protegge l'uovo dagli urti, e così la densità del liquido amniotico salvaguarda il bambino nella pancia della mamma.

The phenomenon is linked to Archimedes' principle, it says: a body immersed in a fluid receive a force, which is equal to the weight of the fluid that the body displaces. Salty water is thicker than fresh water, and it weighs more. So its push is stronger and allows to float better. The thickness of water with a lot of salt protects the egg from collisions, and the thickness of amniotic fluid safeguards the baby in its mum's belly.

12

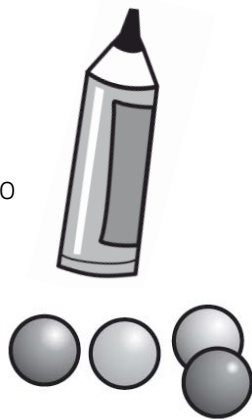
## TROTTOLA MARMOREA

### Marble tippy-top

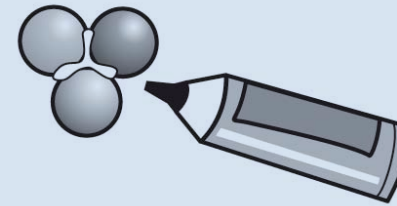


COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue

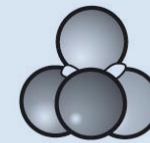
QUATTRO BIGLIE  
Four marbles



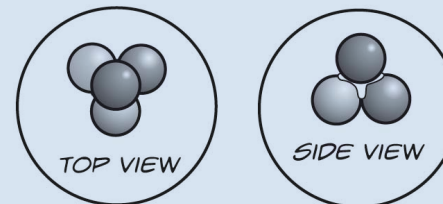
- 1. Attacca quattro biglie insieme.  
Stick three marbles together.



2. Attacca la quarta biglia così da creare un tetraedo.  
Glue fourth marble to make a tetrahedron shape.

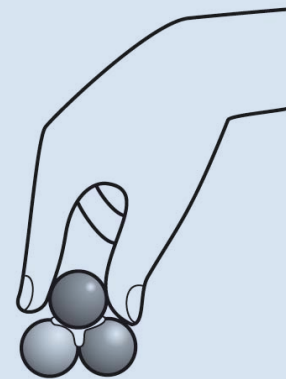


3. Fissa il fil di ferro come nella figura, così il tappo non cadrà.  
Mount lid on a wire as shown. The wire loops will prevent the lid from falling.



Vista dall'alto • Vista dal lato

4. Tenendo la biglia superiore, fai girare come una trottola.  
Grip top marble and spin like a top.



La trottola si girerà a testa in giù!  
After a while your top will upturn!



L'ATOMO  
ATOM

L'atomo è la struttura nella quale organizzata la materia nel mondo fisico.

Inizialmente era considerato l'unità più piccola ed indivisibile della materia. Verso la fine dell'Ottocento (con la scoperta dell'elettrone) fu dimostrato che l'atomo era composto da particelle più piccole, le particelle subatomiche: protoni, neutroni ed elettroni.

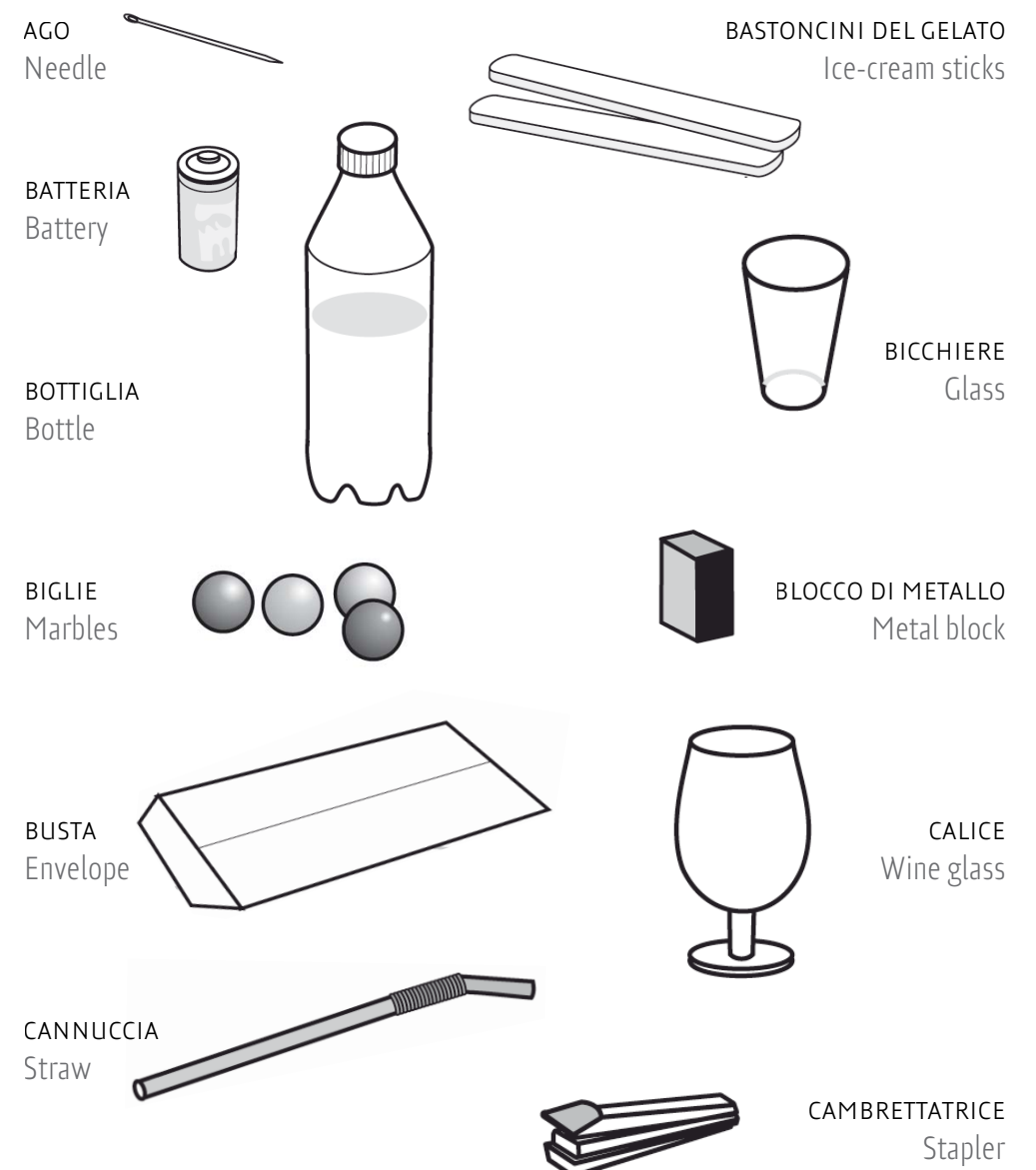
Più atomi organizzati in una particolare disposizione formano le molecole.

The atom is a basic unit of matter of all physical world. It was considered the smallest unit, and was thought to be indivisible. Around the end of nineteenth century (when electrons were discovered) scientists discovered that the atom was made by smaller particles, subatomic particles: protons, neutrons and electrons.

Many atoms together with a specific arrangement form a molecule.

# Vocabolario per immagini

## Visual dictionary

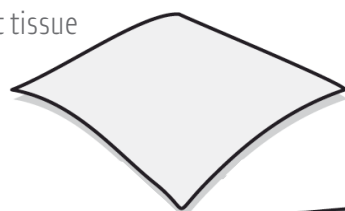




CARAMELLE  
Sweets



CARTA ASSORBENTE O SCOTEX  
Toilet tissue



CARTONE DI TETRAPACK  
Tetrapack



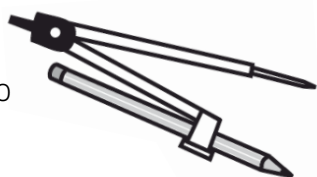
CD  
CD



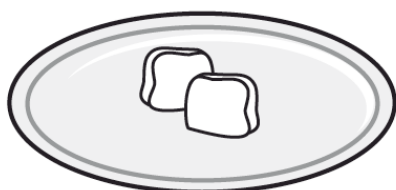
COLLA ATTACCATUTTO  
Rubber glue



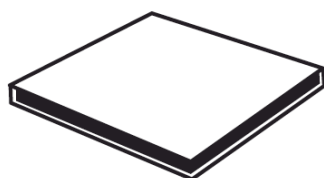
COMPASSO  
Compass



CUBI DI GHIACCIO  
Ice cubes



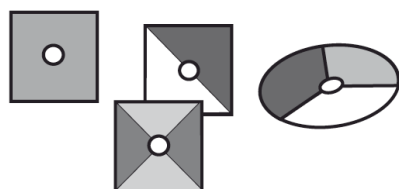
COVER DI CD  
CD cover



CUCCHIAI DI PLASTICA  
Plastic spoons



CARTE COLORATE E BUCATE AL CENTRO  
Colour card discs with clean hole in the center



CARTONCINO  
Thick card



CHiodo  
Nail



COLLA  
Glue



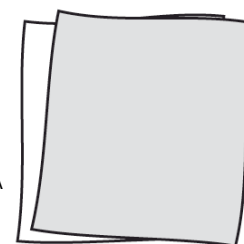
DADI  
Heavy nuts



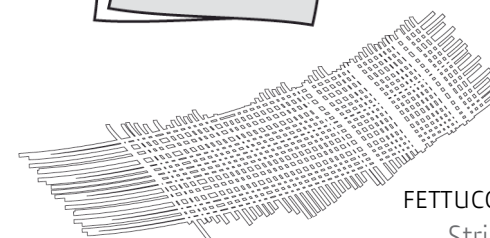
ELASTICO  
Rubber band



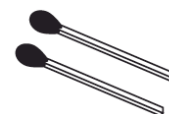
FAZZOLETTI DI STOFFA  
Hankies



FETTUCCE DA UN SACCO DI PLASTICA  
Strips from a woven plastic sack



FIAMMIFERI  
Match sticks



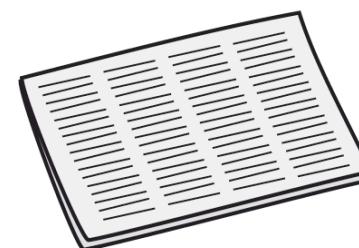
FILO  
Thread



FOGLIO DI ALLUMINIO  
Aluminium foil



GIORNALE  
Newspaper



DISCO CON I COLORI  
Colour card disc



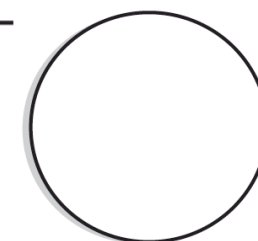
FARINA  
Flour



FIL DI FERRO  
Metal wire



FILTRO DI CARTA  
Filter paper



FORBICI  
Scissors



GOMMA PER CANCELLARE  
A rubber eraser





GRAFFETTA  
Paper clip



LACCIO  
Strings



NASTRO ADESIVO  
Tape



PALLONCINO  
Balloon



PERLINA  
Bead



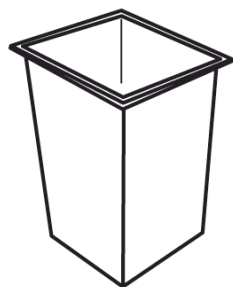
PALLINE  
Small balls



PIATTO DI POLISTIROLO  
A styrofoam plate



RECIPIENTE A BASE QUADRATA  
Square base box



GUANTO  
Hand glove



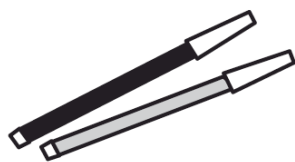
MATITA  
Pencil



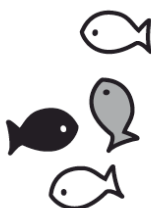
TAPPO DI BOTTIGLIA  
Bottle lid



PENNARELLI  
Sketch pens



PESCIOLINI DI CARTA  
Paper fish



PENNA  
Pen



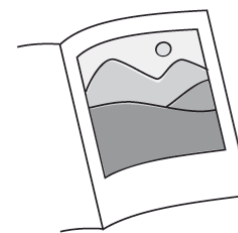
RAGGIO DI BICICLETTA  
Spoke



RIGHELLO  
Scale



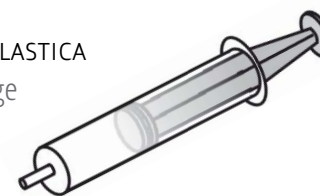
RIVISTE  
Magazine paper



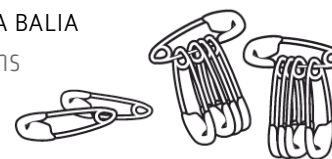
SCATOLA PER LE MATITE  
Pencil box



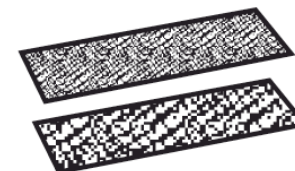
SIRINGA DI PLASTICA  
Plastic syringe



SPILLE DA BALIA  
Safety pins



STRISCIE DI VELCRO  
Velcro strips



STUZZICADENTE  
Toothpick



SUCCHETTO  
Juice pack



UOVO  
Egg



SALE  
Salt



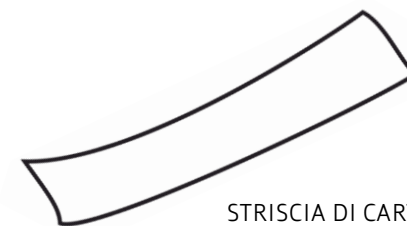
SHAMPOO VUOTO  
Shampoo bottle



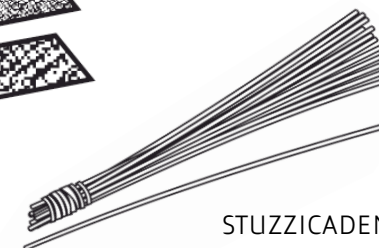
SPECCHI  
Mirrors



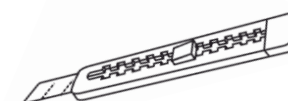
STRISCIA DI CARTA  
Paper strip



STUZZICADENTI LUNGI  
Wooden sticks



TAGLIERINO  
Cutter



UCCELLINI DI CARTA  
Paper birds



# Indice • Index

Introduzione • Introduction p. 5

Intervista a Arvind Gupta p. 8  
Interview to Arvind Gupta p. 9

La scienza dal riciclo • Science from scrap p. 15

Legenda • Legend p. 17

## MATEMATICA • Maths

- 01 AREA DI UN TRIANGOLO • Area of a triangle p. 20
  - Il triangolo • Triangle
- 02 MOSAICO • Mosaic p. 22
  - Mauritius Cornelius Escher • Mauritius Cornelius Escher
- 03 FACCIA DI FARINA • Flour face p. 24
  - Il volume • Volume
- 04 DAL CERCHIO ALL'ELLISSE • Circle to eclipse p. 26
  - L'orbita della terra • The orbit of the Earth
- 05 MISURE DI TETRAPAK • Tetra measures p. 28
  - Pizza per quattro • Pizza dough for four people
- 06 MECCANO • Simple meccano p. 30
  - I poliedri regolari • Symmetrical polyhedra
- 07 MODELLI DI STECCHINI • Broomstick models p. 32
  - Il plastico • The architectural model
- 08 MATE E FIAMMIFERI • Matchstick maths p. 34
- 09 STRUTTURE TESE • Tense structures p. 36
  - Il dado a otto facce • Eight-sided dice
- 10 GIRA E MOLLA • Pin spin p. 38
  - La molla • The spring

## FISICA • Physics

- 01 EQUILIBRIO INCLINATO • Tilt balance p. 42
  - L'equilibrio • Balance
- 02 JET CAR • Jet car p. 44
  - La propulsione • Propulsion
- 03 UNA FERRARI DI CARTA • Paper cone Ferrari p. 46
  - La carrozzeria • Coachwork
- 04 MISSILE GONFIATO • Balloon rocket p. 48
  - Allunaggio • Moon landing
- 05 PANCA DI PALLONCINI • Balloon bench p. 50
  - Le ciaspole e Pascal • Snowshoes and Pascal
- 06 FILI ELETTRICI • Static strands p. 52
  - Campo elettrostatico • Electrostatic field
- 07 PESI SUL PALLONCINO • Balloon strength p. 54
  - Il palloncino • Balloon
- 08 IL PALLONCINO DI BOYLE • Boyle's balloon p. 56
  - Robert Boyle • Robert Boyle
- 09 HOVERCRAFT • CD hovercraft p. 58
  - L'aeroscafo • Hovercraft
- 10 ANNAFFIATOIO ROTANTE • Straw sprinkler p. 60
  - Forza centrifuga • Centrifugal force
- 11 IL SACCO DI BERNOULLI • Bernoulli's bag p. 62
  - Video con Arvind Gupta • Arvind Gupta's video
- 12 ELICA IN BOTTIGLIA • Bottle propeller p. 64
  - Il mulino a vento • Wind mill
- 13 TESTA CONTRO TESTA • Head on hit p. 66
  - Gli urti degli scienziati • Scientists' collision
- 14 GALLEGGIA E GIRA • Float and spin p. 68
  - Sir Isaac Newton • Sir Isaac Newton
- 15 PREMI E GIRA • Press and spin p. 70
  - Il mulino • The mill
- 16 CUCCHIAIO AD ELICA • Spoon propeller p. 72
  - L'elicottero • Helicopter
- 17 SOTTOMARINO • Submarine p. 74
  - Il sottomarino • Submarine

ARTE E RICICLO • Arts and crafts

01	PESCIOLIN PESCIOLINO • Fishy fish	p. 78
	■ L'ombra • The shadow	
02	GIRANDOLINA A FIATO • Bottle lid spinner	p. 80
	■ I venti • Winds	
03	NOVE CUBI DANZANTI • Nine dancing cubes	p. 82
	■ Il cubo • Cube	
04	DISCHI ROTANTI • Spin discs	p. 84
	■ Il colore • Colours	
05	CD ROTANTE • CD top	p. 86
	■ I colori primari • Primary colours	
06	SCATOLA IN BOTTIGLIA • Bottle box	p. 88
	■ Le materie plastiche • Plastic materials	
07	ARMONICA A BOCCA • Mouth organ	p. 90
	■ L'armonica a bocca • The harmonica	
08	CESTINO DI CARTA • Newspaper bin	p. 92
	■ Origami • Origami	
09	PERISCOPIO • Pencil box periscope	p. 94
	■ Il periscopio • Periscope	
10	L'ALBERO DELLA VITA • The tree of life	p. 96
	■ La carta e l'ambiente • Paper and environment	
11	IL BICCHIERE MUSICISTA • Musical glass	p. 98
	■ La glassarmonica • Glass harmonica	
12	MINI TROTTOLA • Paper clip top	p. 100
	■ La trottola • Spintop	
13	TAPPO MUSICALE • Musical cap	p. 102
	■ Il fischietto • Whistle	
14	SFUMINO DI COLORE • Coloured chroma	p. 104
	■ La capillarità • Capillary action	
15	BOTTIGLIA IN FRESCO • Cool bottle	p. 106
	■ Isolamento termico • Thermal insulation	
16	UN PORTAFOGLIO NUOVO • Tetra purse	p. 108
	■ Il tetrapak • Tetrapak	
17	LABIRINTO SPECIALE • Special maze	p. 110
	■ Il tatto • Touch	
18	L'ACROBATE DANZANTE • Dancing acrobat	p. 112
	■ Le marionette • Marionette	
19	PUZZLE DI ANIMALI • Animal jigsaw	p. 114
	■ Il puzzle • Jigsaw puzzle	

BIOLOGIA • Biology

01	UNA BUSTA DI PETALI • Envelope petals	p. 118
	■ La corolla • Corolla	
02	IN ALTO LA MANO! • Hand up!	p. 120
	■ Il lavoro del cuore • Heart's work	
03	TORNADO IN BOTTIGLIA • Terrific tornado	p. 122
	■ La tromba d'aria • Tornado	
04	PIANTE IN BOTTIGLIA • Bottle planters	p. 124
	■ I giardini pensili • Hanging garden	
05	MINI FORNO SOLARE • Mini solar heater	p. 126
	■ L'effetto serra • Greenhouse effect	
06	FONTANA PALLONCINO • Balloon fountain	p. 128
	■ L'irrigazione • Irrigation	
07	ONDE DI CANNUCCE • Straw waves	p. 130
	■ Video con Arvind Gupta • Arvind Gupta's video	
08	INERZIA IN BOTTIGLIA • Inertia in bottles	p. 132
	■ A proposito d'inerzia • Potato intertia	
09	DISPOSIZIONE ATOMICA • Atomic array	p. 134
	■ Il microscopio • Microscope	
10	INSETTI DI CARTA • Paper bugs	p. 136
	■ Gli insetti • Insects	
11	UOVO IN BOTTIGLIA • Egg in bottle	p. 138
	■ Nell'acqua salata • In salty water	
12	TROTTOLA MARMOREA • Marble tippy-top	p. 140
	■ L'atomo • Atom	

Vocabolario per immagini • Visual dictionary p. 143

Indice • Index p. 148

Fondazione Montessori Italia p. 153

FM1 editore p. 155

# Fondazione Montessori Italia

[www.fondazionemontessori.it](http://www.fondazionemontessori.it)

La Fondazione Montessori Italia nasce per diffondere la conoscenza delle opere e del pensiero di Maria Montessori, e le pratiche educative e le teorie psico-pedagogiche che vi si ispirano. Applicando il metodo nell'attuale contesto sociale culturale ed economico, FMI crede nella necessità di innovare le pratiche montessoriane.

La Fondazione fornisce consulenza e supervisione agli enti che vogliano implementare o adottare il metodo Montessori, e, in collaborazione con Certiquality Italia, eroga un servizio di certificazione di qualità per gli istituti.

La Fondazione organizza corsi e giornate di formazione per il personale docente e dirigente delle scuole.

La Fondazione pubblica la rivista Mondo Montessori, libri e materiali editoriali, e finanzia progetti di ricerca su vita e opera di Maria Montessori.

La Fondazione cura una collezione di oggetti di Design in linea con il pensiero montessoriano e collabora con numerosi architetti per definire le linee guida nella pianificazione di spazi idonei al metodo.

Fondazione Montessori Italia's mission is to spread the knowledge of the thought and the works of Maria Montessori and the different educational practices, which took inspiration from it. Working in the contemporary social, cultural and economical context, the Foundation believes in the necessity of innovation.

The Foundation provides support and expert advice to all corporations and private subjects toward the implementation or the adoption of the Montessori method. Together with Certiquality Italia, it certifies the quality of the educational service.

Montessori Foundation trains school and nursery school teachers, as well managers of school and educational institutes in Italy.

FMI publishing house publishes books, various editorial projects and the periodical Mondo Montessori.

The Foundation curates a collection of Design objects, which respect Montessori guide lines, and collaborates with architects in order to define suitable guidelines for school and space planning.

## FMI editore • FMI publishing house

FMI editore pubblica manuali, saggi, libri illustrati per adulti e per bambini, testi per educatori, genitori e curiosi sensibili, e periodicamente la rivista Momo.

L'obiettivo è divulgare il pensiero montessoriano e le pratiche che vedono il bambino al centro del processo educativo.

La Fondazione Montessori Italia prevede al suo interno la presenza di un comitato scientifico e di un Advisory Board di rilievo internazionale che collaborano alla supervisione delle opere e del piano editoriale, e sono autori per la Fondazione.

Titoli in catalogo 2014,  
della collana gli Illustràti:

- 01 Facciamo ordine
- 02 La mano e la mente
- 03 Il movimento

della collana i Manuali:

- 01 Arvind Gupta, giochi di scienza e riciclo
- 02 Il primo anno in una casa Montessori, manuale per genitori a misura di bambino (con Striscia di sviluppo)

FMI publishing house releases manuals, essays and illustrated books for adults and children, for pedagogues, parents and curious readers. It publishes the periodical Momo too.

It aims to spread Montessori method, as much as the educational practices where the child plays a central role.

The Foundation's scientific committee and international Advisory Board supervise FMI publishing house's works and editorial plan. Their members are authors for the Foundation.

In 2014 catalogue,  
gli Illustràti collection:

- 01 Facciamo ordine
- 02 La mano e la mente
- 03 Il movimento

i Manuali collection:

- 01 Arvind Gupta, toys on science and recycle
- 02 Il primo anno in una casa Montessori, manuale per genitori a misura di bambino (con Striscia di sviluppo)



Stampato per FMI editore  
da AGAT • Torino 2014

